8CH 充放電テスタ

PFX40W-08

取扱説明書

KIKUSUI

- 保証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験･検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明に対して誤った使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。
This warranty is valid only in Japan.

取扱説明書について

ご使用の前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保存してください。また製品を移動する際には、必ず取扱説明書も添付してください。

輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替法および外国貿易管理法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合は通産省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。

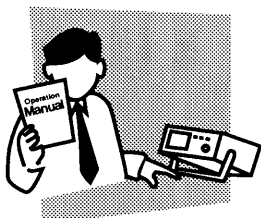
当社製品を輸出する場合は、事前にお買い上げ元または当社営業所にご確認ください。

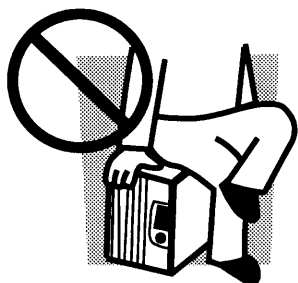
ESC/P24J-J84は、セイコーエプソン社の登録商標です。

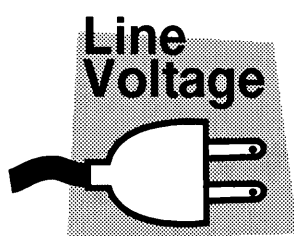
KIKUSUI PART NO. Z1-000-710 IB000203
Printed in Japan.

⚠ご使用上の注意

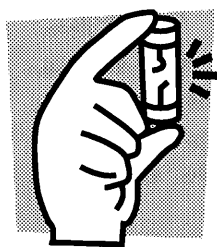
火災・感電・その他の事故・故障を防止するための注意事項です。内容をご理解いただき、必ずお守りください。当社では、注意事項をお守りにならなかった場合の事故の責任は、負いかねますのでご了承ください。

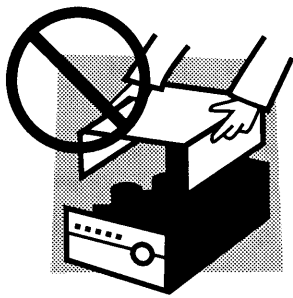
使用者

・本製品は、電気的知識（工業高校の電気系の学科卒業程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。

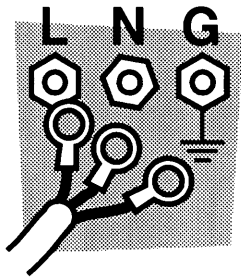
・電気的知識の無い方が使用する場合は、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電気的知識を有する方の監督の元でご使用ください。

用　途

・本取扱説明書に記載されている用途以外にご使用される場合は、事前に当社営業所へご確認ください。

入力電源

・入力電源電圧は、必ず定格の範囲内でご使用ください。

・入力電源の供給には、付属の電源ケーブルをご使用ください。形状は、電源電圧および地域（海外の場合）により異なりますので、電源電圧に適した電源ケーブルを使用してください。

ヒューズ

・外面にヒューズホルダが配置されている製品は、ヒューズを交換することができます。ヒューズを交換する場合は、本製品に適合した形状、定格、特性のヒューズをご使用ください。

カバー

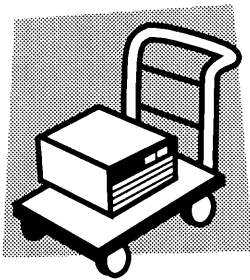
・機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。万一、カバーを外す必要がある場合は、事前に当社営業所へご確認ください。

設置工事

・本製品を設置する際は、本取扱説明書記載の「設置場所の条件」をお守りください。

・感電防止のため保護接地端子は、電気設備基準-第3種以上の設置工事が施されている大地アースへ、必ず接続してください。

・入力電源を配電盤より供給する場合は、電気工事有資格者が工事を行うか、その方の監督の元で作業してください。

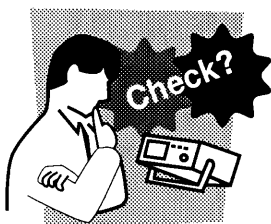
・配線ケーブルは、付属の入力電源ケーブルを使用してください。都合により他のケーブルを使用する場合は、社団法人日本電気協会発行の内線規定に従ってケーブルを選択してください。

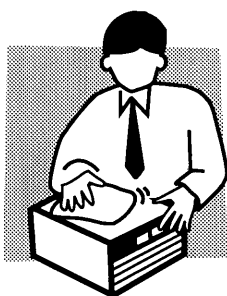
・キャスタ付き製品を設置する場合は、キャスタ止めをしてください。

移　動

・電源スイッチをOFFにし、配線ケーブル類をすべて外してから移動してください。

・質量（重量）が20kgを越える製品は、二人以上で作業してください。製品の質量（重量）は、製品の後面または取扱説明書の仕様欄に記載されています。

・傾斜や段差のある場所は、人数を増やすなど安全な方法で移動してください。また、背の高い製品は、転倒しやすいので力を加える場所に注意して移動してください。

・製品を移動する際には、必ず取扱説明書も添付してください。

操　作

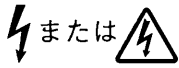
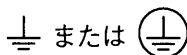
- ご使用前には、必ず入力電源やヒューズの定格および入力電源ケーブルなどの外観に異常がないかご確認ください。確認の際は、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、給電を遮断して作業してください。
- 本製品の故障または異常を確認したら、ただちに使用を中止し、電源プラグをコンセントから抜くか、入力電源ケーブルを配電盤から外してください。また、修理が終わるまで誤って使用されることがないようにしてください。
- 出力配線または負荷線などの電流を流す接続線は、電流容量に余裕のあるものをお選びください。
- 本製品を分解・改造しないでください。改造の必要がある場合は、購入元または当社営業所へご相談ください。

保守・点検

- 感電事故を防止するため保守・点検を行う前に、必ず電源プラグをコンセントから抜くか、給電を遮断してください。
- 保守・点検の際、外面カバーは取り外さないでください。万一、カバーを外す必要がある場合は、事前に当社営業所へご確認ください。
- 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。

調整・修理

- 本製品の内部調整や修理は、当社のサービス技術者が行います。調整や修理が必要な場合は、購入元または当社営業所へご依頼ください。

安全記号について

製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を使用しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。（製品により使用されていない記号もあります。）

記号	説明
または	1000V以上の高電圧を取り扱う箇所であることを示します。本製品の電源スイッチがONの時は、絶対に手を触れないでください。触れる必要がある場合は、電源スイッチをOFFし、端子電圧を確認してから作業してください。
警告 WARNING	正しく操作しないと、障害や死亡につながる可能性があることに対して注意を喚起しています。記載内容を理解いただき条件を満たしてから、手順に従い作業を進めてください。
注意 CAUTION	正しく操作しないと、本製品または他の接続機器が損傷する可能性があることに対して注意を喚起しています。記載内容を理解いただき条件を満たしてから、手順に従い作業を進めてください。
注記	操作手順などの補足説明を記載しています。
解説	本書で使用している専門用語、動作などについて解説します。
	禁止する行為を示します。
	警告・危険・注意個所または内容を知らせるための記号です。本製品上にこのマークが表示されている場合は、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。
⏚ または ⏚	大地アース接続端子を示します。
⊥	シャーシグランド端子を示します。

目　次

はじめに

この取扱説明書は、PFX40W-08（8CH充放電テスタ）のROMバージョン1.0*を搭載した製品に適用します。製品についてのお問い合わせの際は、ROMのバージョンと後面パネルの製造番号をお知らせください。

ROMのバージョン確認方法

【POWER】スイッチをONにすると初期画面でROMのバージョンがディスプレイに表示されます。

本機をはじめてご使用になる場合または設置し直した場合は、使用における基本的なことがらを説明した

「ご使用上の注意」…I

「安全記号について」…III

「第1章 セットアップ」…1-1

からお読みください。

本取扱説明書では、スイッチ／キーを【】で表し、表示を［］で表します。

概要

PFX40W-08は、ポータブル機器用二次電池を対象にした充放電試験器です。

本機は、最大10V4Aまたは20V2A出力の充放電電源を8ユニット持っており、各種コントローラと計測回路を内蔵しています。また、測定結果をプリントアウトすることも可能です。

特長

- 充放電電源部分は、スイッチング電源とPOWER MOS FETを使用した定電流電源と負荷装置から構成されています。
- 充電／放電／休止の切り換えにMOS FETを採用し、長期連続運転に耐える信頼性を確保しています。
- 全体を管理する16ビットマイクロコンピュータと各チャンネルを管理する8ビットマイクロコンピュータにより高精度のコントロールが可能です。
- 計測部は、16ビットA/Dコンバータと12ビットD/Aコンバータにより1mVまたは1mAの分解能を確保しています。（20Vまたは4Aのフルスケールに対して）
- GPIBインターフェースを標準装備、オプションとしてRS-232C、MCB(Multi Channel Bus)インターフェースを準備しています。
  また、GPIBを使用し、パーソナルコンピュータで特性試験を行うためのアプリケーションソフト「SD01-PFX」をオプションで用意しています。

1

第1章 セットアップ

この章では、開梱、設置から実際に操作するまでの基本的なことがらを説明します。

1.1 開梱時の点検

製品がお手元に届きしだい輸送中に損傷を受けていないか、また付属品が正しく添付されているかをお確かめください。

万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

警　告

・本機の質量は、約21Kgです。落下によるけがや腰を痛める原因となりますので持ち運びは二人以上で行ってください。

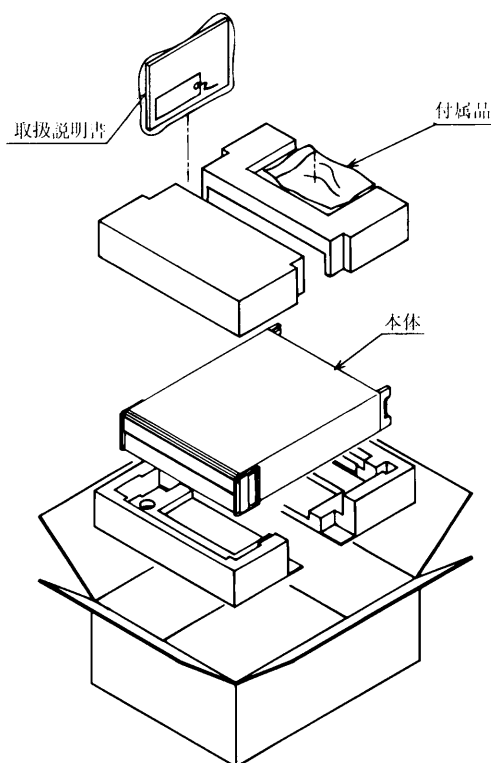



図1-1 梱包／開梱図

注　意

・本機を輸送する場合には、必ず専用の梱包材（納入時の梱包材）を使用してください。

梱包材が必要な場合には、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

・梱包時、入力電源コードおよび接続ケーブルなどは、外してください。

付属品リスト		数量	チェック
1	入力電源コード	1	
2	入力電源コード用3P-2P変換プラグ	1	
3	出力コネクタ	8	
4	信号用コネクタ	16	
5	トリップ信号用コネクタ	1	
6	メモリーカード	2	
7	フィルタシール	2	
8	WEIGHTシール	1	
9	取扱説明書	1	

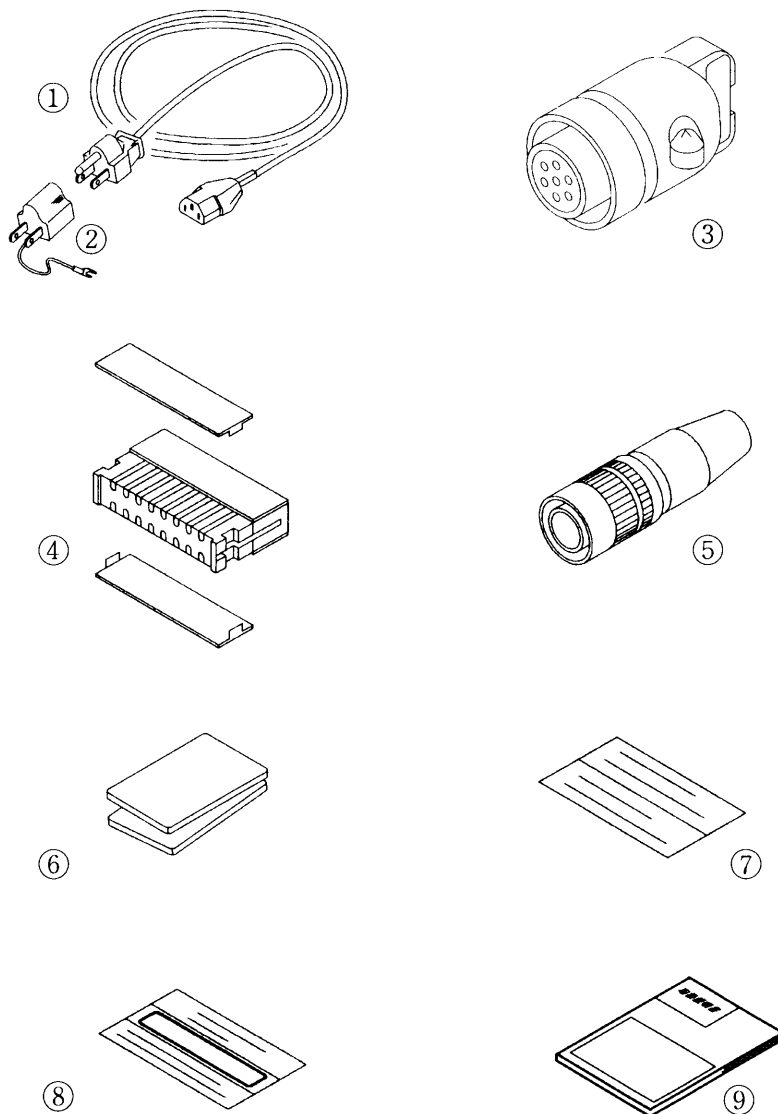



図1-2 付属品

⑦フィルタシールと⑧WEIGHTシールは、ご使用に合わせて見やすい位置に貼ってください。

1.2 設置場所に関する注意事項

本製品を設置する際の注意事項です。必ず守ってください。

■可燃性雰囲気内で使用しないでください。

爆発や火災を引き起こす恐れがありますので、アルコールやシンナーなどの可燃物の近く、およびその雰囲気内では使用しないでください。

■高温になる場所、直射日光の当たる場所を避けてください。

窓際や暖房器具の近く、および温度が急に変化する場所に置かないでください。

温度範囲：0～40℃

■湿度の高い場所を避けてください。

湯沸かし器、加湿器、水道の近くなど湿度の高い場所には置かないでください。

湿度範囲：30～80%RH（ただし、結露なきこと）

■腐食性雰囲気内に置かないでください。

腐食性雰囲気内や硫酸ミストの多い環境に設置しないでください。

■ほこりや塵の多い場所に置かないでください。

■風通しの悪い場所で使用しないでください。

前面、後面の冷却口に空気が流れるように十分な空間を確保してください。

■傾いた場所や振動がある場所には置かないでください。

■周囲に強力な磁界や電界のある場所で使用しないでください。

1.3 入力電源コードの接続

入力電源コードは、必ず付属の電源コードを使用してください。

① 電源コードがどこにも接続されていないことを確認します。
② 前面パネルの【POWER】スイッチがOFFであることを確認します。
③ 後面パネルのINPUTに電源コードを差し込みます。
④ 電源コードを大地アースのある電源ラインに接続します。

警 告

・電気設備基準-第3種以上の設置工事が施されている大地アースへ接続してください。また、付属の3極-2極変換プラグを使用する場合は、必ずアースリードを大地アースへ接続してください。

注 意

・定格入力電圧範囲は、90～110VACです。入力電圧範囲以外の電圧を加えますと本機を破損します。

1.4 コネクタの接続

(1) 出力コネクタの接続

後面パネルの各チャンネル出力に電池を接続するコネクタです。

注 意

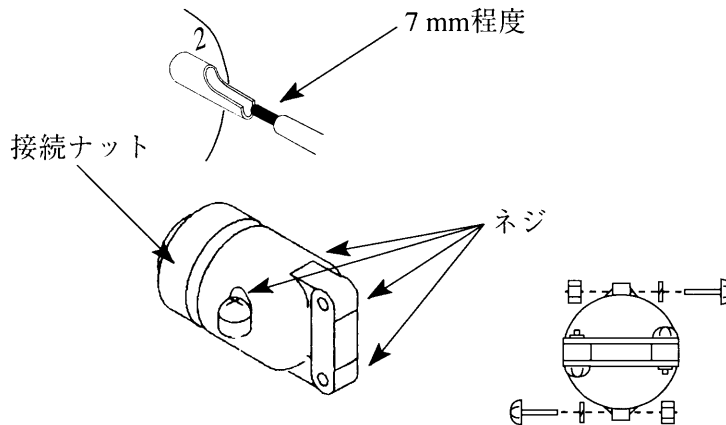
・ピン配置を間違えますと電池が短絡状態になり本機を破損します。必ず、配線確認を行ってから【POWER】スイッチをONにしてください。

ピン配置は、次のようになっています。

ピン番号	名称	備考
1	＋	プラスの電流端子です。電池の＋端子に接続します。
2	－	マイナスの電流端子です。電池の－端子に接続します。
3	＋S	プラスの電圧計測端子です。電池の＋端子に接続します。
4	－S	マイナスの電圧計測端子です。電池の－端子に接続します。
5	GND	接地端子です。本機のシャーシに接続されています。
6	NC	未使用
7	NC	未使用

表1-1 出力コネクタピン配置

■出力コネクタの配線と接続

① 使用電流を考慮した線材を用意します。（推奨線径：0.75㎟以上）
② 線材の先端被服を7mm程度剥きます。
③ 表1-1 出力コネクタピン配置に従い線材を半田付けします。
④ 半田付けが確実に行われていることを確認します。
⑤ 接続ナットを取り付けます。
⑥ カバーを取り付け4箇所のネジで固定してください。

⑦ 電流用ケーブルの＋－線を撚り、電圧計測用ケーブルの＋－線を撚ってください。
⑧ 表1-1 出力コネクタピン配置に従い電池を接続します。

注　記

・電圧計測用ケーブルは、端子電圧を測定するのに最適なポイントに接続してください。

⑨ 【POWER】スイッチがOFFであることを確認します。
⑩ 後面パネルの出力にコネクタを差し込みます。
⑪ 接続ナットを確実に締めてください。
⑫ 配線、接続状態を再確認してください。

■並列接続について

CH1～CH8の各チャンネルを並列に接続し、電流容量を増やして使用する場合は、表1-2の組み合わせで結線してください。

CH No. / 並列チャンネル数	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
2 Unit	①		②		③		④	
4 Unit	①				②			
8 Unit	❶							

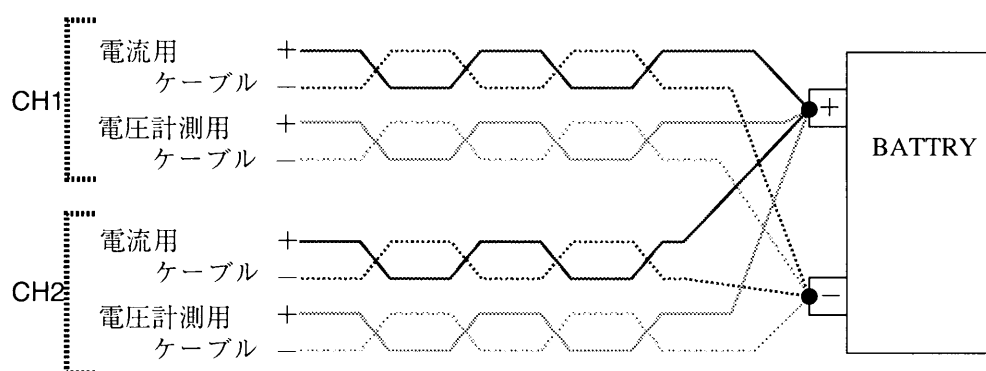
表1-2 組み合わせ表

例）並列チャンネル数を2 Unitにする場合、CH1とCH2が①（CH1）、CH3とCH4が②（CH2）、CH5とCH6が③（CH3）、CH7とCH8が④（CH4）として割り当てられ、本機は4チャンネル動作となります。

実際に動作させるには、CONFIGの設定が必要です。「3.1 TEST CONDITION」P3-2の（2）並列運転台数を参照してください。

注　記

・検出を正確に行うために並列に接続する位置は、電池の端子部分で行ってください。

例）並列チャンネル数を2 Unitとした場合の線材の撚り方と接続位置（CH1とCH2を並列接続）

(2) 信号コネクタP1・P2の接続

信号コネクタP1・P2は、つぎの用途に使用します。必要に応じて接続してください。

P1

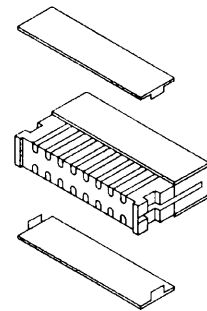
温度センサーの接続、電圧／電流モニタ用アナログ出力などの各種信号入出力用コネクタです。

P2

各種動作状態の信号の出力、同期信号の入力をする信号コネクタです。

信号コネクタの配線と接続（P1またはP2）

① AWG24 （最大電線外形ϕ1.3mm、心線構成7本）を用意します。
② 信号コネクタピン配置に従い配線してください。
線材の装着は、オムロン（株）製の圧接工具が必要です。
③ カバーを取り付けます。
④ もう一方を信号コネクタピン配置に従い各信号源に接続します。

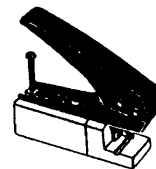
注　記

・信号線は、検出するのに最適なポイントに接続してください。

⑤ 配線が確実に行われていることを確認してください。
⑥ 【POWER】スイッチがOFFであることを確認します。
⑦ 後面パネルのP1またはP2にコネクタを差し込みます。

圧接工具の紹介

使用方法は、工具取扱説明書をお読みください。

①簡易圧接工具

XY2B-7006（オムロン）

②コンタクト引き抜き工具

XY2E-0001（オムロン）

ピン番号	名称	備　　考
1	−S OUT	出力コネクタの−Sを47Ωを通して出力しています。
2	+S OUT	出力コネクタの+Sを47Ωを通して出力しています。
3	A GND	アナロググランドです。
4	V MON	+S、−S間の電圧（0～20V）を、アナロググランドをコモンとして47Ωの出力インピーダンスで出力（0～10V）します。
5	A GND	アナロググランドです。
6	I MON 1	電流モニタです。0～4Aの電流を、アナロググランドをコモンとして47Ωの出力インピーダンスで出力（0～4V）します。
7	A GND	アナロググランドです。
8	I MON 2	電流モニタです。0～4Aの電流を、アナロググランドをコモンとして 100Ωの出力インピーダンスで出力（0～4V）します。 充電時はプラス出力、放電時はマイナスで出力します。
9	NC	未使用
10	NC	未使用
11	Th+	サーミスタ接続端子です。103ATを接続してください。
12	Th−	サーミスタ接続端子です。103ATを接続してください。
13	Th out−	サーミスタ端子電圧（−）が出力されます。モニタ用
14	Th out+	サーミスタ端子電圧（+）が出力されます。モニタ用
15	D GND	ディジタルグランド、TRIG OUTのコモンです。
16	TRIG OUT	充電または放電開始時にオープンコレクタのON信号が約10ms出力されます。 アクティブLOWでVce：MAX 30V、Ic：MAX 30mAです。

表1-3 P1信号コネクタピン配置

ピン番号	名称	備　　考
1		使用禁止
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9	D GND	P2の信号コモンです。
10	RESTSTS	休止動作状態を示す信号　+5V CMOS出力で　HIGHアクティブ
11	DISCSTS	放電動作状態を示す信号　+5V CMOS出力で　HIGHアクティブ
12	CHGSTS	充電動作状態を示す信号　+5V CMOS出力で　HIGHアクティブ
13	FINISH	外部同期信号入力 CMOSレベル　+5Vへ10kΩでプルアップ　LOWアクティブエッジ
14		使用禁止
15		
16		

表1-4 P2信号コネクタピン配置

(3) トリップコネクタの接続

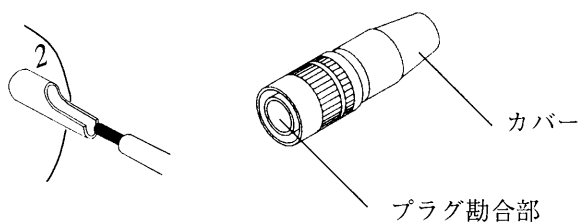
【POWER】スイッチの遮断信号入力用および外部温度計測用サーミスタを接続するコネクタです。

サーミスタは、『石塚電子製 103AT』をご使用ください。

ピン番号	名称	備　　考
1	EX Th ＋	サーミスタ接続端子です。103AT（石塚電子製）を接続してください。
2	EX Th －	サーミスタ接続端子です。103AT（石塚電子製）を接続してください。
3	D GND	Th ONのコモンです。
4	Th ON	外部温度を測定する時D GNDへ接続してください。
5	Trip 1	Trip 1 とTrip 2 を接続すると【POWER】スイッチは、遮断します。
6	Trip 2	

表1-5 トリップコネクタピン配置

トリップコネクタの配線と接続

① 線材の先端被服を2mm程度剥きます。
② 表1-4 トリップコネクタピン配置に従い線材を半田付けします。
③ 半田付けが確実に行われていることを確認してください。

④ プラグ勘合部をコネクタ本体に取り付けます。
⑤ カバーを取り付けます。
⑥ 線材をそれぞれ用途別に撚ります。
⑦ もう一方を表1-5 トリップコネクタピン配置に従い各信号源に接続します。

注　記

・信号線は、検出するのに最適なポイントに接続してください。

・遮断信号は、接点容量DC24V 0.2A以上のリレーなどフローティングしたものをご使用ください。

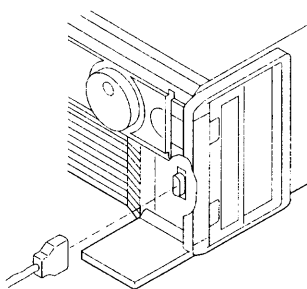
⑧ 【POWER】スイッチがOFFであることを確認します。
⑨ 後面パネルのTRIPにコネクタを差し込みます。

(4) プリンタコネクタの接続

データ、グラフ、設定状態、試験条件などを出力するプリンタを接続するコネクタです。ケーブルは、NEC製ノートパソコン用プリンタケーブル（ハーフピッチ20ピン）相当を使用してください。

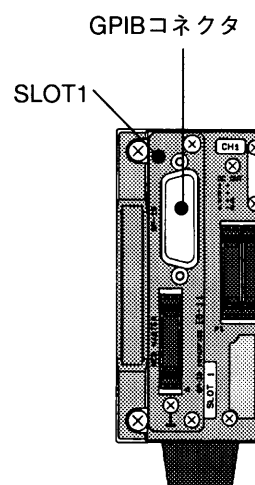
ESC/P24J-J84をサポートしているプリンタに出力します。

詳細は、「2.2.5 PRINT」P2-9をお読みください。

① 本機とプリンタの【POWER】スイッチがOFFになっていることを確認してください。
② 1.5m以下のプリンタケーブルを前面パネルにあるPRINTERコネクタに接続してください。

(5) GPIBコネクタの接続

コンピュータによる自動充放電試験ためのGPIBインターフェースケーブルを接続するコネクタです。

詳細は、「5.3 GPIBコントロール」P5-6をお読みください。

① 本機とコンピュータの【POWER】スイッチがOFFになっていることを確認してください。
② 後面パネルのSLOT 1 にGPIB インターフェースボードIB11 が挿入されていることを確認してください。
③ GPIBコネクタにケーブルを接続してください。

注 記

・GPIBケーブルは、付属されていません。

第2章 操作方法

本機の基本的な操作について解説します。CONFIGについては第3章、ワークシートについては第4章、応用操作については第5章を参照してください。

2.1 操作方法の概要

実際に試験をするには、CONFIGとワークシートの設定が必要です。

2.1.1 基本動作モード

本機の動作モードは、大きく分けてマニュアルとサイクルの２つがあります。

マニュアル動作（MANUAL）

文字通り手動操作の意味で、電圧／電流を任意に設定し、定電流電源または電子負荷として使用できます。

充放電の切り換えを手動で行うため時間管理は行いませんが、随時設定電流を変更することができます。

サイクル動作（CYCLE）

CONFIGやEDITで設定したワークシートの条件で充放電試験を一連で実行するモードです。

2.1.2 操作の概念

本機は、前項で述べましたMANUAL、CYCLEを含め７つの機能があります。

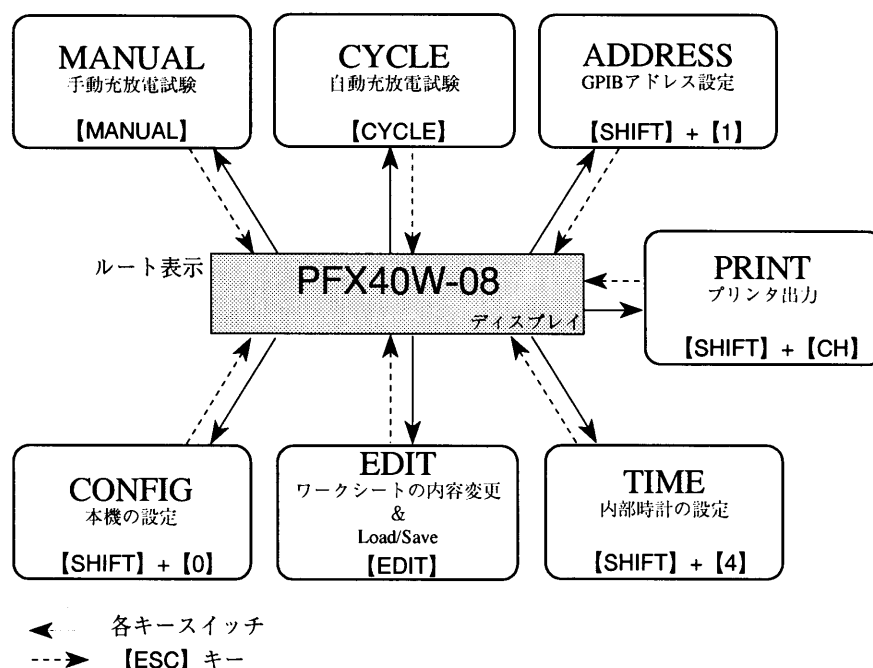



図2-1 操作概念図

次項より各機能の解説をします。

また、付録にて各機能ブロックのメニュー構造を添付しておりますので参考にしてください。

2.2 操作方法

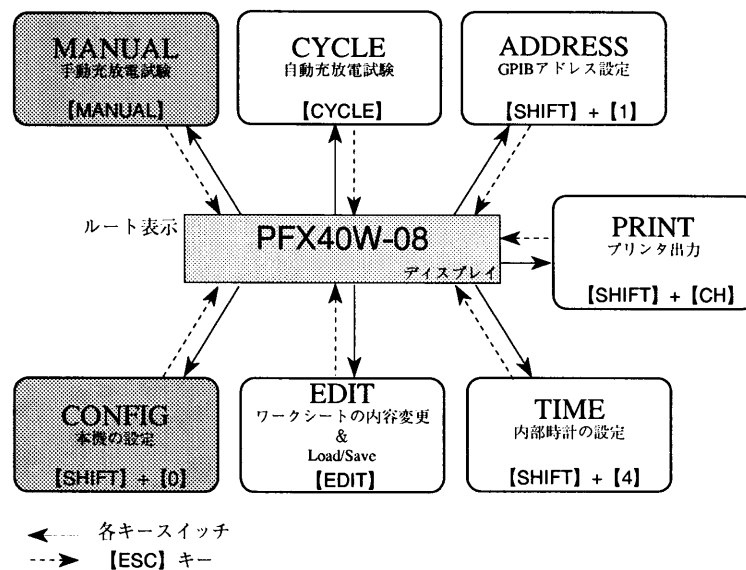
2.2.1 MANUAL

(1) 操作手順

注　意

・負荷を保護するために、必ずMANUAL操作をする前に過電圧保護を0.001～20.000V内に設定してください。

実際に充放電動作させるにはCONFIGの設定が必要です。

「3.1 TEST CONDITION」P3-2、「3.4 VOLTAGE PROTECT」P3-7の内容を設定してください。

充電動作

① 【OUTPUT】キーがOFFであることを確認してください。

② ルート表示より【MANUAL】キーを押してマニュアルモードに入ります。

ルート表示

```
PFX40W-08
```

③ 【CH】キーに続き数値キーを押し、チャンネルを選択します。

```
CH1    0.000A  0.000V
       0.000A  0.000V
```

上段が計測値で下段が設定値です。

④ 【CHG】キーを押して充電モードにします。

⑤ 【◀】【▶】キーでカーソルを充電電流またはCV電圧位置に移動させ、テンキーまたはジョグシャトルにて設定します。

⑥ 使用するチャンネルに負荷が接続されていることを確認してください。

注 意

・充電試験は、必ず電池を接続してください。無負荷状態では、出力が上昇し過電圧保護が作動します。過電圧保護が作動すると下記の表示をしますので指示に従いRESET(【SHIFT】+【ESC】キー)を押してください。

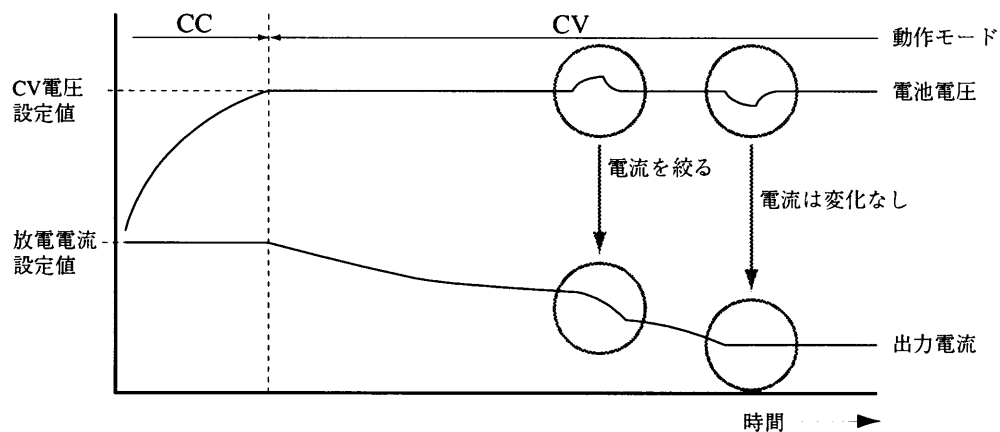
```
CH1       ALARM
   Push [RESET] Key
```

⑦ 【OUTPUT】キーを押すと充電を開始すます。(OUTPUT表示点灯)
再び【OUTPUT】キーを押すと停止します。(OUTPUT表示消灯)

解　説

・本機の定電圧（CV）動作について

下図のように本機は、電池電圧がCV電圧以上になったとき出力電流を絞るように動作します。（出力電流を制御することで電池電圧を一定にします。）

CVモード時の動作説明図

留意点

・　本機能はソフトウェアにより出力電流を減少させる方向のみの制御を行っています。（上図参照）従って、急速な電圧上昇や、瞬間的な電圧変化に出力電流が追従できない場合もあります。

・　本機の低電圧動作は電池を接続している場合のみ、正しく動作するものです。抵抗負荷などでは正しく動作しません。

放電動作

① 【OUTPUT】キーがOFFであることを確認してください。
② 【CH】キーに続き数値キーを押し、チャンネルを選択します。

```
CH1  -0.000A  0.000V
     -0.000A  0.000V
```

上段が計測値で下段が設定値です。

③ 【DISCH】キーを押して放電モードにします。
④ 【◀】【▶】キーでカーソルを放電電流またはカットオフ電圧位置に移動させ、テンキーまたはジョグシャトルにて設定します。
⑤ 使用するチャンネルに負荷が接続されていることを確認してください。

注　記

・放電試験は、必ず電池を接続してください。計測電圧が0Vとなり低電圧保護が作動します。低電圧保護が作動しますと下記の表示をしますので指示に従いRESET(【SHIFT】+【ESC】キー)を押してください。

```
CH1       ALARM
   Push [RESET] Key
```

⑥ 【OUTPUT】キーを押すと放電を開始します。再び【OUTPUT】キーを押すと停止します。また計測電圧がカットオフ電圧より低くなった場合、出力は自動的にOFFします。

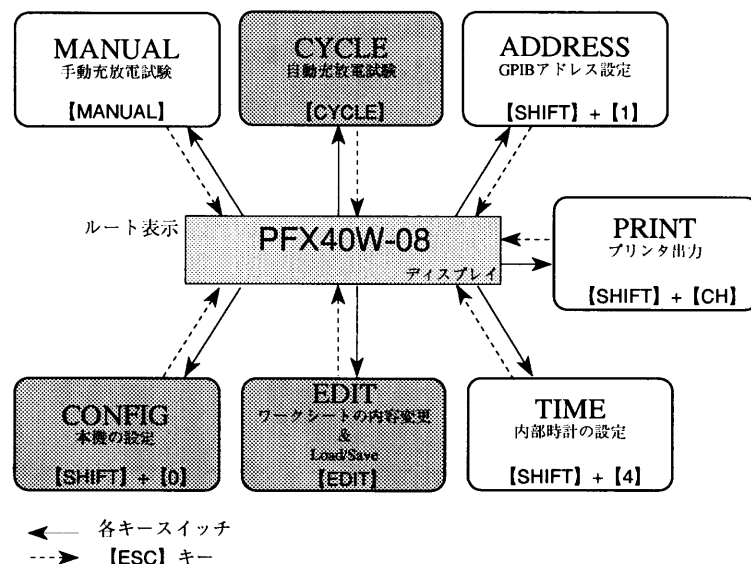
解　説

・過電圧保護　：Over Voltage Protection（OVP）
過大な出力電圧から負荷を保護する機能です。

・低電圧保護：Under Voltage Protection（UVP）
出力電圧の下がり過ぎから負荷を保護する機能です。

2.2.2 CYCLE

CONFIGとA～Hの各ワークシートが設定済みであることを前提に解説します。

CONFIGとワークシートに試験条件を設定していない場合は「第3章 CONFIG」P3-1と「第4章 ワークシート」P4-1を参照してください。

解　説

・ワークシートA～Hの試験条件は、プリンタに出力することができます。

サイクル運転の動作は、図2-2のようにHOLD／IDLE状態へ、キー操作により移行することができます。

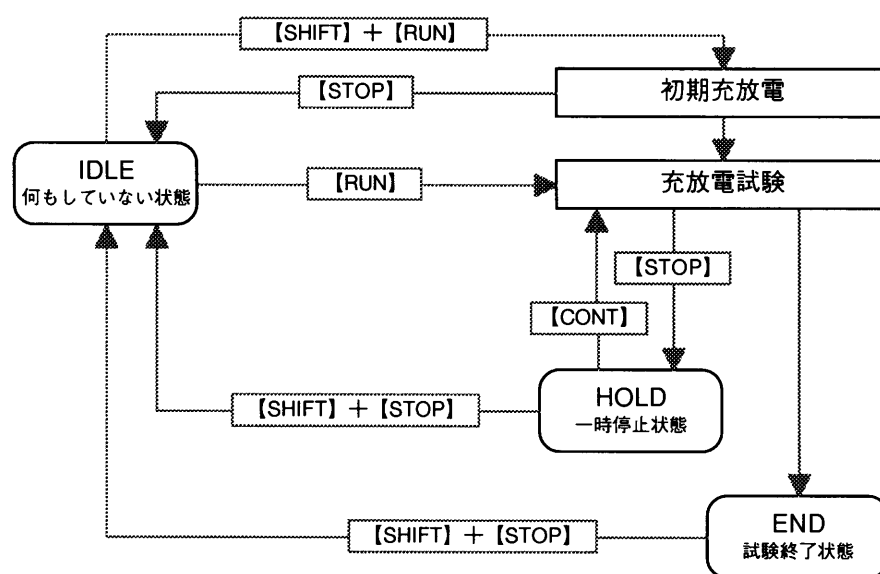



図2-2 CYCLE運転

（1）操作手順

① 【OUTPUT】キーがOFFであることを確認してください。
② 使用するチャンネルに負荷が接続されていることを確認してください。
③ ルート表示より【CYCLE】キーを押してサイクルモードに入ります。
④ 【CH】キーに続き数値キーを押し、実行するチャンネルを選択します。

```
CH1   IDLE
```

⑤ 初期充放電から試験を開始する場合は、【SHIFT】＋【RUN】キーを押し、充放電試験のみを行う場合は、【RUN】キーを押します。
次のように表示が変わりますので、A～Hの8種類のワークシートから試験条件を選択してください。

```
        RUN
 [A] B C D E F G H
```

[ ]が選択されているワークシートです。

⑥ 【ENTER】キーでサイクル試験を開始します。
試験が終了するとディスプレイは、次のように表示します。

```
CH1   END
 TIM *h*min CYC*****
```

⑦ IDLE状態へ移行するには、QUIT（【SHIFT】＋【STOP】キー）を押します。

解　説

・試験を停止する場合は、【STOP】キーを押してください。初期充電中はIDLE状態、充放電試験中はHOLD状態となります。

・HOLD状態から再び充放電試験に復帰する場合は【CONT】キーを押し、IDLE状態へ移行するには、QUIT（【SHIFT】＋【STOP】キー）を押します。

サイクル数

```
CH1   HOLD
 TIM *h*min CYC*****
```

2.2.3 ADDRESS

本機のGPIBアドレス、またはオプションのMCB(Multiple Channel Bus)アドレスを設定するモードです。

設定手順

① ルート表示より【SHIFT】+【1】キーを押してアドレス設定モードに入ります。

ADDRESS
MCB Address **

② 【▲】【▼】キーでGPIBまたはMCBを選択します。
③ テンキーでアドレスを入力し、【ENTER】キーを押してください。
GPIB：0～30　MCB：0～15

注　記

・アドレスの変更を行った場合、【ENTER】キーのみではアドレスの更新は行われませんので、必ず【POWER】スイッチを再投入してください。

2.2.4 TIME

内部の日付、時間を設定するモードです。

設定手順

① ルート表示より【SHIFT】+【4】キーを押して時間設定モードに入ります。
② テンキーで年、月、日、時、分を入力します。
【ENTER】キーで確定です。

SET DATE & TIME
'94 12/24 12:00

2.2.5 PRINT

データ、グラフ、設定状態、試験条件などをESC/P24J-J84をサポートしているプリンタに出力します。ただし、CONFIGの設定が必要です。「3.3 PRINTER ITEM」P3-6を参照してください。

① ご使用の前に必ず配線を確認してください。

注　意

・コネクタがしっかり接続されていないとプリント異常となり、せっかく取ったデータが無効になります。

② プリンタにESC/P以外のモードがある場合は、それらをOFFにして必ずESC/Pモードでご使用ください。
③ プリンタがオンラインになっていることを確認してください。

オフラインになった場合

1 CONFIGまたはワークシートの設定内容を出力中、オフラインになりますとディスプレイに［PRINTER　BUSY］と表示し、プリンタ出力を一時停止します。（オンラインで再開します。）

2 サイクルモードにおいて試験結果を出力中、オフラインになりますとプリンタ出力を一時停止し、ディスプレイは［HOLD］表示となります。
次のサイクル試験を実行させるには、オンラインにして残りの試験結果を出力させてから、【CONT】キーを押して試験を再開してください。

解　説

・ESC/P24J-J84は、EPSON Standard Code for Printerの24ドットマトリックスプリンタ、機能レベル84の漢字プリンタの略で、セイコーエプソン社のターミナルプリンタが持つコントロールコード体系を標準化したものです。

（1）プリンタ出力方法

■充電特性グラフ、放電特性グラフ

サイクル動作中の充電特性グラフ、放電特性グラフはCONFIGの設定により自動的に出力されます。

充電特性グラフ：深い充電試験終了時に出力されます。

放電特性グラフ：深い放電試験終了時に出力されます。

「付録3 プリンタ出力サンプル」A-6、A-7を参照してください。

■寿命グラフ、特性データ

寿命グラフ、特性データは容量試験（深い充放電）の10サイクルに1回または試験終了時に自動的に出力します。また、【SHIFT】＋【CH】キーによりサイクル動作中に出力できます。

「付録3 プリンタ出力サンプル」A-8、A-9を参照してください。

■CONFIGの出力

本機の動作条件を出力します。

① ルート表示より【SHIFT】＋【0】を押してCONFIGモードに入ります。
② CONFIGの最上位表示のとき【SHIFT】＋【CH】を押すと出力します。
「付録2 工場出荷設定状態のプリンタ出力」A-5を参照してください。

■ワークシートの出力

A～Hの各ワークシートの設定状態を出力します。

① ルート表示より【SHIFT】＋【CH】を押すと、次のように表示します。
② 【◀】【▶】キーまたはジョグシャトルでワークシートを選択してください。
すべてのワークシートの設定状態を出力するには、ALLを選択します。

③ 【ENTER】キーで出力します。
「付録2 工場出荷設定状態のプリンタ出力」A-4を参照してください。

2.2.6 EDIT

ワークシートの設定またはメモリーカードのLoad/Saveをするモードです。

ワークシートの設定／変更は、内部メモリーからエディットエリアにリコールしてから作業します。メモリーカードのワークシートは、内部メモリーにロードしてから使用してください。

Recall ：内部メモリーからエディットエリアへ

Store ：エディットエリアから内部メモリーへ

Load ：メモリーカードから内部メモリーへ

Save ：内部メモリーからメモリーカードへ

メモリカードの有無により操作が変わります。

(1) メモリーカードを使用しない場合

① ルート表示より【EDIT】キーを押してエディットモードに入ります。

```
RECALL
[A] B C D E F G H
```

② 条件設定するワークシートを選択して【ENTER】キーを押します。
③ 「第4章 ワークシート」P4-1 を参照し、条件を設定します。
④ 設定が完了したら、次の表示になるまで【ESC】キーを押します。

```
STORE
[A] B C D E F G H
```

解 説

・【ESC】キーを押す前にメモリーカードを挿入すると次項「(2) メモリーカードが挿入されている場合」の⑧の表示になり、カードへの書き込みとなります。

⑤ 内部メモリーに書き込むワークシートを選択して【ENTER】キーを押します。書き込み後、ルート表示に戻り設定完了です。

(2) メモリーカードを使用する場合

① メモリーカードが確実に挿入されていることを確認します。
② ルート表示より【EDIT】キーを押してLoadモードに入ります。

```
LOAD
ALL A B C D E F G H
```

③ 内部メモリーに読み込むワークシートを選択して【ENTER】キーを押します。ALLは、CONFIGも含めた全てのワークシートを読み込みます。
④ Yes/No の確認が表示されますので、回答してください。
⑤ 次の表示になりますので変更が必要ならば、ワークシートを選択し、【ENTER】キーを押します。

```
RECALL
[A] B C D E F G H
```

変更の必要がなければ、【ESC】キーを押します。次の⑥⑦を省略し⑧を実行してください。

⑥ 変更は、「第4章 ワークシート」P4-1 を参照してください。
⑦ 設定が完了したら、次の表示になるまで【ESC】キーを押します。

```
        STORE
[A] B C D E F G H
```

⑧ 内部メモリーに書き込むワークシートを選択して【ENTER】キーを押します。
書き込み後、メモリーカードが無い場合はルート状態に戻り終了です。
メモリーカードが挿入されている場合は、次の表示になります。

```
          SAVE
ALL A B C D E F G H
```

⑨ メモリーカードに書き込むワークシートを選択し、【ENTER】キーを押します。
ALLは、CONFIGも含めた全てのワークシートを書き込みます。
⑩ Yes/No の確認が表示されますので、回答してください。
書き込み後、ルート表示に戻り設定完了です。

注 記

・当社他機種のカードまたは初めて使用するカードの場合②(LOAD)、⑧(SAVE)の手順を行うと次のメッセージが表示されます。

```
DIFF MODEL
    OK
```

②の場合(LOAD)

メモリーカードのフォーマットが違うため、LOAD処理を行うことができません。
メモリーカードを抜くことにより次の手順へ進むことができます。

⑧の場合(SAVE)

メモリーカードのフォーマットが違います。ここで【ENTER】キーを押します。メモリーカードのフォーマットおよびSAVE処理を行うことができます。

第3章 CONFIG

本機の動作条件とサイクル動作の条件設定について説明します。

CONFIGでは、本機の動作条件とサイクル動作の条件を設定します。

設定項目は、大きく分けて次の5項目があります。

・TEST CONDITION

使用電圧レンジ、並列運転条件、温度計測、恒温槽などとの同期運転を設定します。

・CYCLE FORM

充放電のサイクル数、容量試験間隔（Full charge－Full discharge）、寿命判定条件、試験終了状態の条件を設定します。

・PRINTER ITEM

プリンタを使用する場合の条件を設定します。

・VOLTAGE PROTECT

過電圧保護（OVP）、低電圧保護（UVP）を設定します。

・FACTORY DEFAULT

CONFIGまたはワークシートの設定を工場出荷状態に戻します。

3.1 TEST CONDITION

レンジ、並列運転台数、温度制御（計測）、同期運転の設定

(1) レンジ

使用レンジ10Vまたは20Vを設定します。

10Vレンジ：0～10V　0～4A
20Vレンジ：0～20V　0～2A

```
   TEST CONDITION
Range          10V
```

(2) 並列運転台数

チャンネル数を設定します。

8CH：すべてのチャンネルを単独で使用するとき。
4CH：1CHと2CH、3CHと4CH、5CHと6CH、7CHと8CHを並列運転するとき。
2CH：1CH～4CH、5CH～8CHを並列運転するとき。
1CH：1CH～8CHを並列運転するとき。

```
   TEST CONDITION
Parallel   4A/8CH
```

(3) 温度制御

温度計測をしたり、カットオフ条件にMax Tempまたは⊿T/⊿tを用いる場合は、ONにします。

```
   TEST CONDITION
Temperature     ON
```

(4) 同期運転

充電または放電の開始時間を設定することにより、恒温槽などと同期運転をすることができます。

恒温槽が、ある温度になるときの時間を予測し、充電または放電の開始時間を設定します。

設定手順（恒温槽との同期）

① ONを選択します。

```
   TEST CONDITION
Synchronization   ON
```

注　記

・同期時間は、各充放電モードの動作時間＋休止時間＋αを設定します。

動作時間：実際の充電または放電時間

休止時間：各電池の休止時間

α　　：恒温槽の温度変化時間

充放電中に同期時間になった場合、その充放電は中止されて次のサイクルを実行します。

		同期時間（充電）	同期時間（放電）	同期時間（充電）
CH 1	【RUN】→	充電 / 同期	放電 / 同期	充電 / 同期
CH 2	【RUN】→	充電 / 同期	放電 / 同期	充電 / 同期
CH 3	【SHIFT】＋【RUN】→	INITIAL / 同期		充電 / 同期
CH 4	【RUN】→	充電	放電 / 同期	充電 / 同期

・初期（イニシャル）充放電は同期しません。

・容量試験前放電は、Full Charge（深い充電）に含まれます。

・容量試験後充電は、Full Discharge（深い放電）に含まれます。

② 次の4つのモードの同期時間を設定します。（0～999h、0～59min）

Cycle Charge（浅い充電時間）

```
   TEST CONDITION
Sync C-C  ***h **min
```

Cycle Discharge（浅い放電時間）

```
    TEST CONDITION
Sync C-D   ***h **min
```

Full Charge（深い充電時間）

```
    TEST CONDITION
Sync F-C   ***h **min
```

Full Discharge（深い放電時間）

```
    TEST CONDITION
Sync F-D   ***h **min
```

3.2 CYCLE FORM

最大サイクル数、容量試験間隔、寿命判定基準、寿命判定回数、終了状態を設定します。

(1) 最大サイクル数

充放電各1回を1サイクルとして試験の最大サイクル数を設定します。

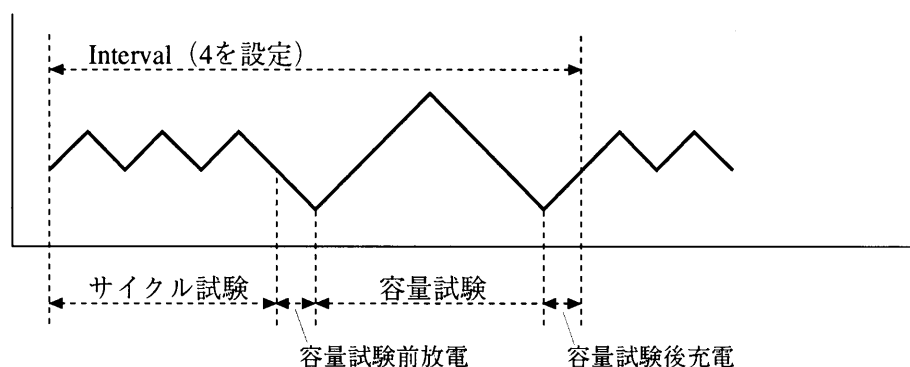
（1～99999回）

```
      CYCLE FORM
Max cycle       *****
```

（2）容量試験間隔

本機では、Full charge－Full dischargeの一連のサイクルを容量試験と呼んでいます。

Cycle charge－Cycle dischargeのサイクル試験中に、どのような間隔で容量試験を行うかを設定します。2回に1回行うならIntervalを2と設定します。1を設定するとすべてが容量試験となります。（1～999回）

例）Intervalを4と設定した場合（4サイクルの内、1回が容量試験となります）

（3）寿命判定

一般的に、充放電を繰り返すと電池の容量は低下します。

公称容量（100%）に対して何パーセントになったらその電池の寿命とし、試験を終了させるかをJudge Percentで設定します。（1～100%）

CYCLE FORM
Judge Percent ***%

また、寿命判定回数Judge Lifeを設定することにより寿命判定を何回割ったら試験を終了するかを指定できます。（1～9回）

CYCLE FORM
Judge Life *

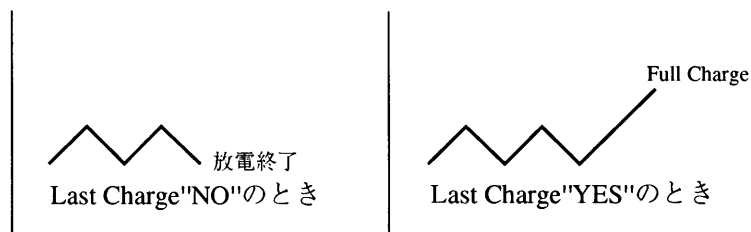
解　説

・公称容量は「4.1 SAMPLE BATTERY」P4-3で設定するCapacity Rateを意味しています。

(4) 試験終了状態の選択

充放電を1サイクルとしていますので基本的には、放電で試験完了となります。

上記に対して試験終了後、充電をしたい場合は、Last ChargeをYESに設定します。

充電は、Full Chargeの設定で行われます。

```
      CYCLE FORM
Last Charge       YES
```

3.3 PRINTER ITEM

プリンタ出力の設定を行います。

(1) プリンタ使用の場合

プリンタを使って試験結果を出力する場合、PrinterをUSEに設定します。

注 記

・プリンタを使用しない場合は、NOT USE に設定してください。設定がUSEのとき、プリンタが接続されていないと、つぎのサイクルへ進みません。

(2) プリンタ出力間隔

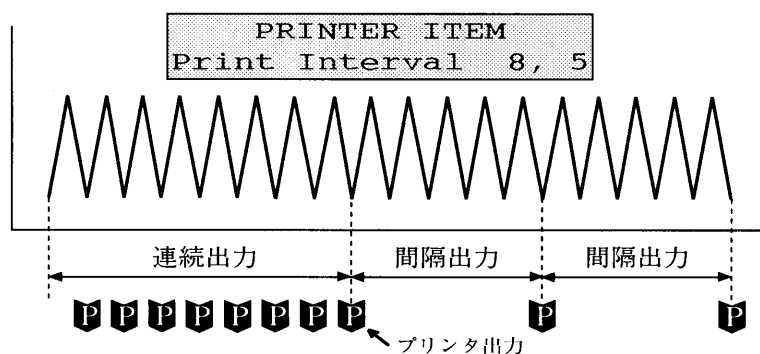
容量試験後の充電特性グラフ、放電特性グラフの出力間隔を設定します。

設定には、連続出力と間隔出力の2つがあります。（1～99回）

連続出力

試験開始から何回目の試験まで毎回出力させるかの設定です。

間隔出力

連続出力の後、何回ごとに出力するかを設定します。

3.4 VOLTAGE PROTECT

過電圧保護（Over Voltage Protection）、低電圧保護（Under Voltage Protection）の設定をします。

これらの保護機能が作動しますと下記のようにALARM表示をしますので、原因を排除しRESET(【SHIFT】+【ESC】キー)を押してください。

注 意

・過電圧保護は、安全のため必ず適切な値を設定してください。
設定範囲は、0.001～20.000V です。

・過電圧保護は、20.001Vに設定すると作動しません。負荷のアブノーマル試験などで、過電圧保護を解除するときに設定します。

・低電圧保護は、0.000Vに設定すると作動しません。

過電圧保護（1～20.001V）

```
   VOLTAGE  PROTECT
OVP           **.***V
```

低電圧保護（0～20.000V）

```
   VOLTAGE  PROTECT
UVP           **.***V
```

3.5 FACTORY DEFAULT

本機の設定を工場出荷状態に戻します。

ALL：CONFIGを含めたすべてのワークシートの内容を出荷状態にします。

A～H：選んだワークシートの内容を出荷状態にします。

```
   FACTORY  DEFAULT
ALL A B C D E F G H
```

解 説

・工場出荷状態は、「付録2 工場出荷設定状態のプリンタ出力例」A-4を参照してください。

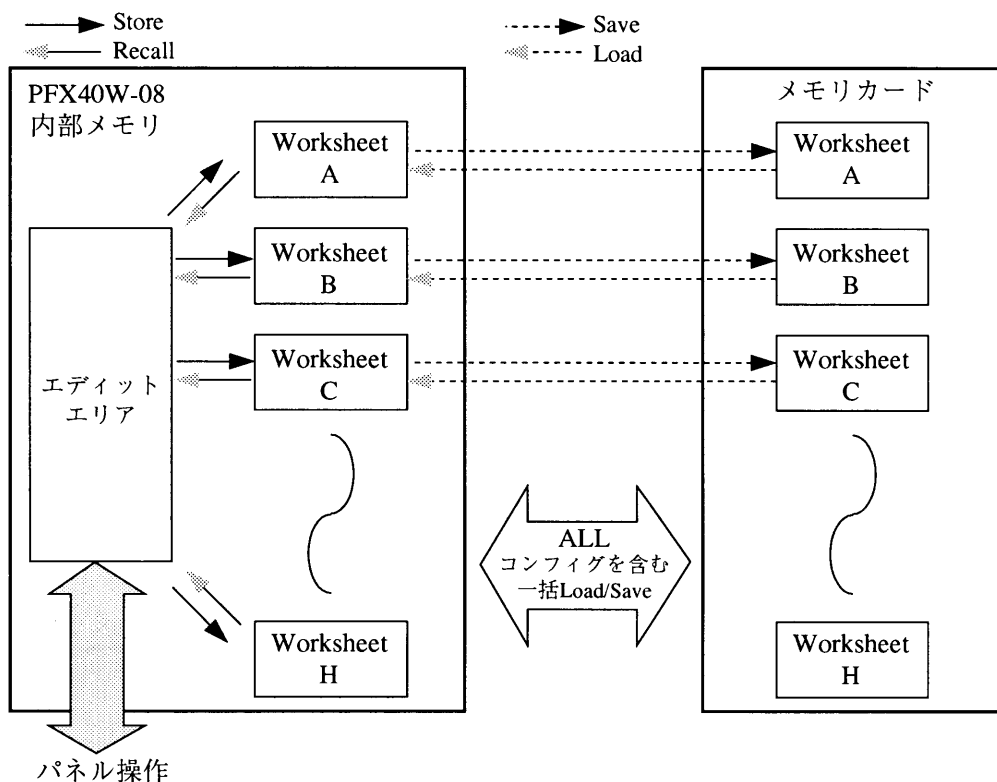
第4章 ワークシート

次の 7項目の試験条件について説明します。

4.1 SAMPLE BATTRY
4.2 INITIAL PATTERN
4.3 OPTION
4.4 CYCLE CHARGE
4.5 CYCLE DISCHARGE
4.6 FULL CHARGE
4.7 FULL DISCHARGE

ワークシートの内容を変更する場合はエディットエリアにRecallして行い、内部メモリーにストアして使用します。

メモリーカードの中のワークシートの設定を使用する場合または変更する場合は、内部メモリーにLoadしないと行えません。

内部メモリーとメモリーカードへのワークシートのLoad/Saveは、AはAへ、BはBへとなり、ALLを選択するとCONFIGを含めたすべてのワークシートが対象となります。

ワークシートには、大きく分けて次の7項目の設定があります。

・SAMPLE BATTERY（電池情報と充放電方法）

・INITIAL PATTERN（初期充放電）

・OPTION（容量試験前放電と後充電）

・CYCLE CHARGE（サイクル充電の設定）

・CYCLE DISCHARGE（サイクル放電の設定）

・FULL CHARGE（深い充電の設定）

・FULL DISCHARGE（深い放電の設定）

4.1 SAMPLE BATTERY

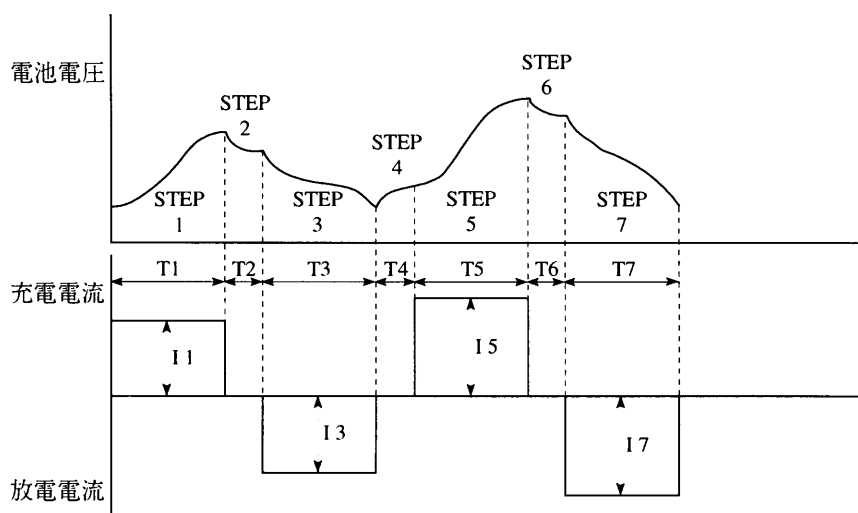
試験する電池および充放電方法を設定します。

ジョグによる選択またはテンキーにより数値を入力してください。

設定項目	ディスプレイ
品名	Product Name *（GPIBを経由してのみ入力できます）
電池形式	Battry Type *（GPIBを経由してのみ入力できます） NI - Cd NI - MH Pb Li
公称電圧	Nominal Voltage □□.□□□V
公称容量	Capacity Rate □□.□□□Ah
充電方法 （浅い充電）	Cycle Charge Mode CC CC - CV CC PATTERN CC - CV PATTERN
放電方法 （浅い放電）	Cycle Discharge Mode CC CP CC PATTERN CP PATTERN
充電方法 （深い充電）	Full Charge Mode CC CC - CV
放電方法 （深い放電）	Full Discharge Mode CC CP

4.2 INITIAL PATTERN

初期充放電を30ステップまで設定できます。
充電／放電の指定は、電流値の＋／－で設定します。
0Aで休止の設定です。実行しないステップは、0時間0分を設定してください。
（0.001～32.00A←8Unit並列時）（0～999h）（0～59min）

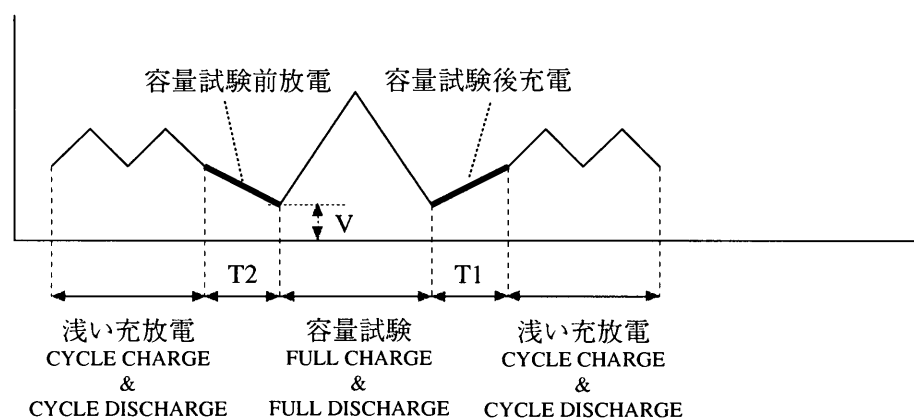
INITIAL PATTERN			
STEP 1	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 16	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 2	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 17	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 3	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 18	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 4	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 19	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 5	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 20	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 6	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 21	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 7	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 22	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 8	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 23	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 9	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 24	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 10	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 25	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 11	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 26	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 12	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 27	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 13	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 28	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 14	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 29	±□.□□□A □□□h □□min
STEP 15	±□.□□□A □□□h □□min	STEP 30	±□.□□□A □□□h □□min

4.3 OPTION

容量試験前後に特別な充放電の設定を行います。

容量試験前放電：メモリー効果を低減し、より正確な充電容量を計測するための放電です。

容量試験後充電：通常サイクルへ復帰するための充電です。

(0.001～32.00A←8Unit並列時)　(0～999h)　(0～59min)
(0.001～20.00V←20Vﾚﾝｼﾞ)

設定項目	ディスプレイ	
充電電流	CHG Cur	□.□□□A
充電時間 (T1)	CHG Time	□□□h　□□min
放電電流	DISCH Cur	□.□□□A
放電電圧 (V)	DISCH Volt	□□.□□□V
放電時間 (T2)	Time	□□□h　□□min

注　記

・容量試験間隔 (Interval) の設定が1の場合は、すべてが容量試験となりますので容量試験前放電と容量試験後充電は実行されません。

4.4 CYCLE CHARGE

サイクル充電動作のCC／CC-CV／CC PATTERN／CC-CV PATTERNの設定を行います。

(1) CC　定電流充電

サイクル充電動作のCCモード（定電流充電）の設定を行います。

（0.001～32.00A←8Unit並列時）（0～999h）（0～59min）（1～999mV）
（1～99℃/min）（1～100℃）（0.001～20.00V←20Vﾚﾝｼﾞ）

設定項目	ディスプレイ	
充電電流（I1）	Current	□.□□□A
最大充電時間（T1）	Time	□□□h　□□min
－⊿V電圧	−dV	□□□mV
⊿T/⊿t値	dT/dt	□□℃／min
最大温度	Max Temp	□□□℃
最大電圧（V）	Max Voltage	□□.□□□V
補充電電流（I2）	Aux Cur	□.□□□A
補充電時間（T2）	Aux Time	□□□h　□□min
休止時間（T3）	Rest Time	□□□h　□□min

・誤動作を防止するため、次の検出機能は試験スタート直後、動作しないようになっています。

①-ΔV電圧検出　：スタート後、約10分間働きません

②ΔT/Δt値検出　：スタート後、約30秒間働きません

③最大電圧検出　：スタート後、約5秒間働きません

(2) CC-CV 定電圧充電

サイクル充電動作のCC-CVモード（定電圧充電）の設定を行います。

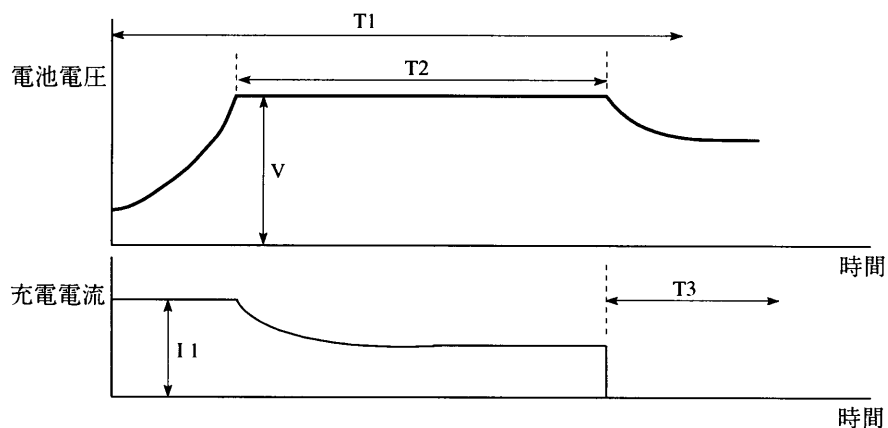
（0.001～32.00A←8Unit並列時） （0.001～20.00V←20Vﾚﾝｼﾞ） （0～999h）
（0～59min） （1～99℃/min） （1～100℃）

設定項目	ディスプレイ	
充電電流（I1）	Current	□.□□□A
充電電圧（V）	Voltage	□□.□□□V
最大充電時間（T1）	Time	□□□h □□min
⊿T/⊿t値	dT/dt	□□℃／min
最大温度	Max Temp	□□□℃
休止時間（T3）	Rest Time	□□□h □□min

注　記

・誤動作を防止するため、次の検出機能は試験スタート直後、動作しないようになっています。

①ΔT/Δt値検出　：スタート後、約30秒間働きません

・定電圧動作について留意点があります。2-4ページ解説を参照してください。

(3) CC-PATTERN 定電流充電パターン

サイクル充電動作のCC-PATTERN（定電流充電パターン）の設定を行います。

15ステップまで設定できます。

（1～999mV） （1～99℃/min） （1～100℃） （0.001～20.00V←20Vﾚﾝｼﾞ）

設定項目	ディスプレイ	
－⊿V電圧	－dV	□□□mV
⊿T/⊿t値	dT/dt	□□℃／min
最大温度	Max Temp	□□□℃
最大電圧（V）	Max Voltage	□□.□□□V
休止時間（T）	Rest Time	□□□h □□min

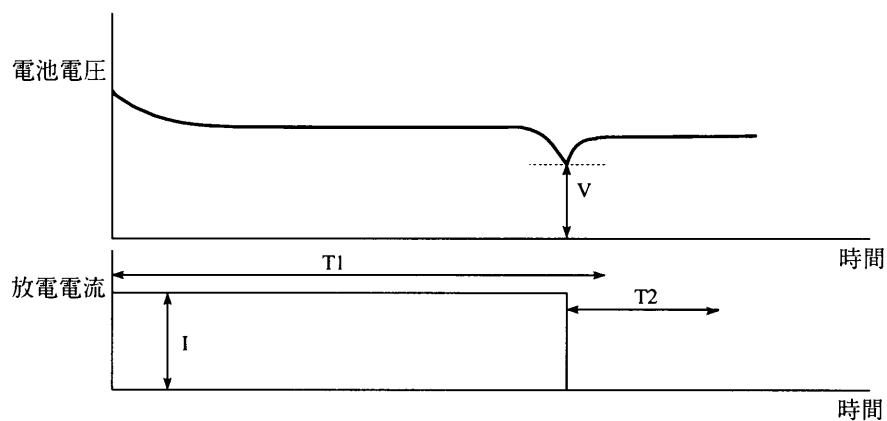
4.5 CYCLE DISCHARGE

サイクル放電動作のCC／CP／CC PATTERN／CP PATTERNの設定を行います。

(1) CC　定電流放電

サイクル放電動作のCCモード（定電流放電）の設定を行います。

（0.001～320.0W←8Unit並列時）（0～999h）（0～59min）
（0.001～20.00V←20Vﾚﾝｼﾞ）

設定項目	ディスプレイ
放電電流（I）	Current　□.□□□A
最大放電時間（T1）	Max Time　□□□h　□□min
終止電圧（V）	Cut Voltage　□□.□□□V
休止時間（T2）	Rest Time　□□□h　□□min

(2) CP　定電力放電

サイクル放電動作のCPモード（定電力放電）の設定を行います。

（0.001～320.0W←8Unit並列時）（0～999h）（0～59min）
（0.001～20.00V←20Vﾚﾝｼﾞ）

設定項目	ディスプレイ	
放電電力（W）	Power	□□.□□□W
最大放電時間（T1）	Max Time	□□□h　□□min
終止電圧（V）	Cut Voltage	□□.□□□V
休止時間（T2）	Rest Time	□□□h　□□min

4.6 FULL CHARGE

深い充電動作のCC／CC-CVの設定を行います。

(1) CC　定電流による深い充電

深い充電動作のCCモード（定電流充電）の設定を行います。

（0.001～32.00A←8Unit並列時）（0～999h）（0～59min）（1～999mV）

（1～99℃/min）（1～100℃）（0.001～20.00V←20Vﾚﾝｼﾞ）

設定項目	ディスプレイ	
充電電流（I1）	Current	□.□□□A
最大充電時間（T1）	Time	□□□h　□□min
－⊿V電圧	－dV	□□□mV
⊿T/⊿t値	dT/dt	□□℃／min
最大温度	Max Temp	□□□℃
最大電圧（V）	Max Voltage	□□.□□□V
補充電電流（I2）	Aux Cur	□.□□□A
補充電時間（T2）	Aux Time	□□□h　□□min
休止時間（T3）	Rest Time	□□□h　□□min

・誤動作を防止するため、次の検出機能は試験スタート直後、動作しないようになっています。

①-ΔV電圧検出　：スタート後、約10分間働きません

②ΔT/Δt値検出　：スタート後、約30秒間働きません

③最大電圧検出　：スタート後、約5秒間働きません

(2) CC-CV 定電圧による深い充電

深い充電動作のCC-CVモード（定電圧充電）の設定を行います。

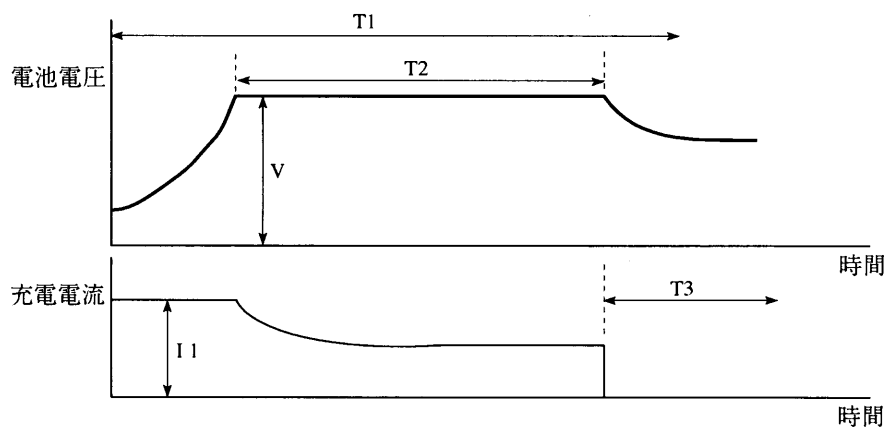
（0.001～32.00A←8Unit並列時） （0.001～20.00V←20Vﾚﾝｼﾞ）

（0～999h） （0～59min） （1～99℃/min） （1～100℃）

設定項目	ディスプレイ	
充電電流（I1）	Current	□.□□□A
充電電圧（V）	Voltage	□□.□□□V
最大充電時間（T1）	Time	□□□h □□min
CV充電時間（T2）	CVTime	□□□h □□min
⊿T/⊿t値	dT/dt	□□℃／min
最大温度	Max Temp	□□□℃
休止時間（T3）	Rest Time	□□□h □□min

注 記

・誤動作を防止するため、次の検出機能は試験スタート直後、動作しないようになっています。

①ΔT/Δt値検出 ：スタート後、約30秒間働きません

4.7 FULL DISCHARGE

深い放電動作のCC／CPの設定を行います。

（1）CC　定電流による深い放電

深い放電動作のCCモード（定電流放電）の設定を行います。

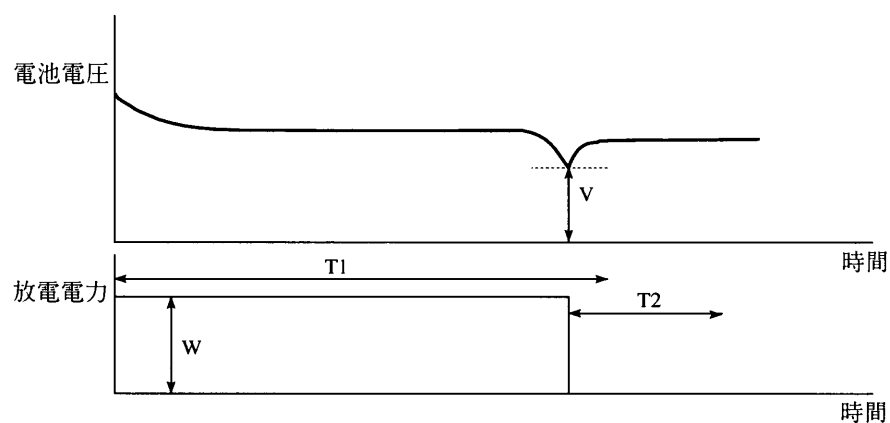
（0.001～32.00A←8Unit並列時）（0～999h）（0～59min）
（0.001～20.00V←20Vﾚﾝｼﾞ）

設定項目	ディスプレイ	
放電電流（I）	Current	□.□□□A
最大放電時間（T1）	Max Time	□□□h　□□min
終止電圧（V）	Cut Voltage	□□.□□□V
休止時間（T2）	Rest Time	□□□h　□□min

(2) CP　定電力による深い放電

深い放電動作のCPモード（定電力放電）の設定を行います。

（0.001～320.0W←8Unit並列時）（0～999h）（0～59min）
（0.001～20.00V←20Vﾚﾝｼﾞ）

設定項目	ディスプレイ	
放電電力（W）	Power	□□.□□□W
最大放電時間（T1）	Max Time	□□□h　□□min
終止電圧（V）	Cut Voltage	□□.□□□V
休止時間（T2）	Rest Time	□□□h　□□min

第5章 応用操作

応用操作の一例とGPIBリモートコントロールについて説明します。

5.1 並列接続運転

1CH～8CHの出力Unitを並列に接続し電流・電力を増やして使用することができます。使用範囲は、表5-1 電流・電圧・電力範囲一覧表を参照してください。

接続については、「■並列接続について」P1-6を参照してください。

実際に使用するには、CONFIGの設定が必要です。「3.1 TEST CONDITION」P3-2を参照してください。

表5-1 電流・電圧・電力範囲一覧表のチャンネル番号は、並列接続した場合のチャンネル番号を表します。

	10Vレンジ		20Vレンジ	
電圧	0.001～10.000V		0.001～20.000V	
電流	8CH	0.001～ 4.000A	8CH	0.001～ 2.000A
	4CH	0.001～ 8.000A	4CH	0.001～ 4.000A
	2CH	0.001～16.000A	2CH	0.001～ 8.000A
	1CH	0.001～32.000A	1CH	0.001～16.000A
電力	8CH	0.001～ 40.000W		
	4CH	0.001～ 80.000W		
	2CH	0.001～160.000W		
	1CH	0.001～320.000W		
初期充電電流	8CH	-4.000～ 4.000A	8CH	-2.000～ 2.000A
	4CH	-8.000～ 8.000A	4CH	-4.000～ 4.000A
	2CH	-16.000～16.000A	2CH	-8.000～ 8.000A
	1CH	-32.000～32.000A	1CH	-16.000～16.000A
パターン充放電電圧	0.000～10.000V		0.000～20.000V	
パターン電流	8CH	0.000～ 4.000A	8CH	0.000～ 2.000A
	4CH	0.000～ 8.000A	4CH	0.000～ 4.000A
	2CH	0.000～16.000A	2CH	0.000～ 8.000A
	1CH	0.000～32.000A	1CH	0.000～16.000A
パターン電力	8CH	0.000～ 40.000W		
	4CH	0.000～ 80.000W		
	2CH	0.000～160.000W		
	1CH	0.000～320.000W		

表5-1 電流・電圧・電力範囲一覧表

☆深い放電動作の電流・電力の範囲計算方法（この範囲内でご使用ください）

放電電流　上限：最大電流

下限：公称容量／1000h　（最小値　0.001A）

放電電力　上限：（公称電圧値×最大電流）×2　（最大値　パターン電力値）

下限：（公称容量／1000h）×公称電圧（最小値　0.001W）

5.2 外部充電器との同期運転

充電を外部の充電器で行い、容量試験、寿命試験を本機で行う場合の応用です。

充電時の充電電流、容量計算ができない他は、本機の機能はそのまま使用できます。

・外部充電器に充電終了時、自動的に電池との接続を切る機能が無い場合は、リレーなどの追加が必要です。

・充電時、本機からも充電電流が約1mA流れます。

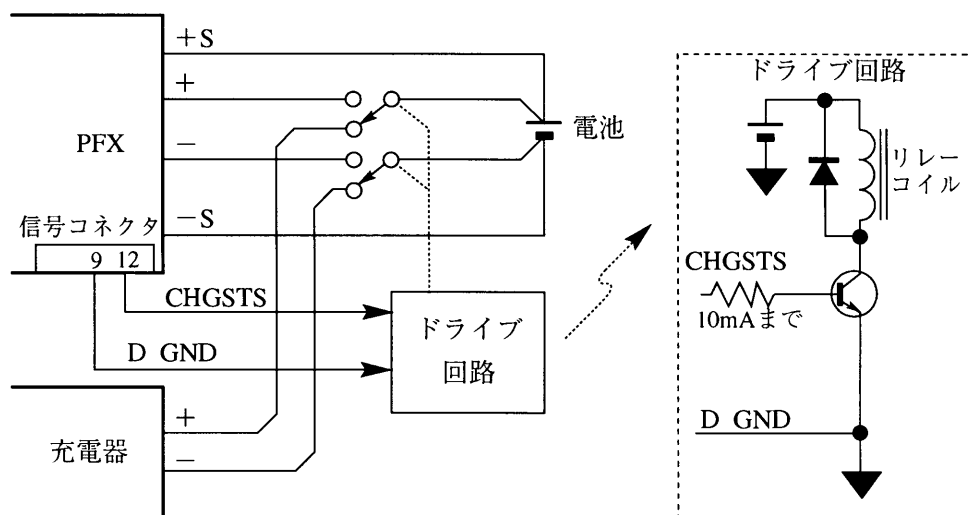
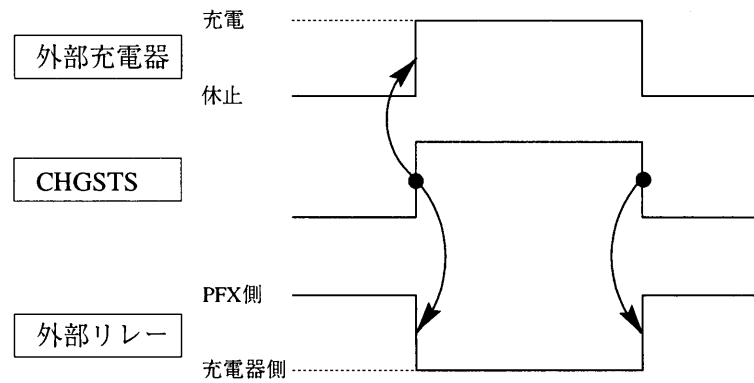
本機の充電設定内容

・充電電流を1mAに設定します。

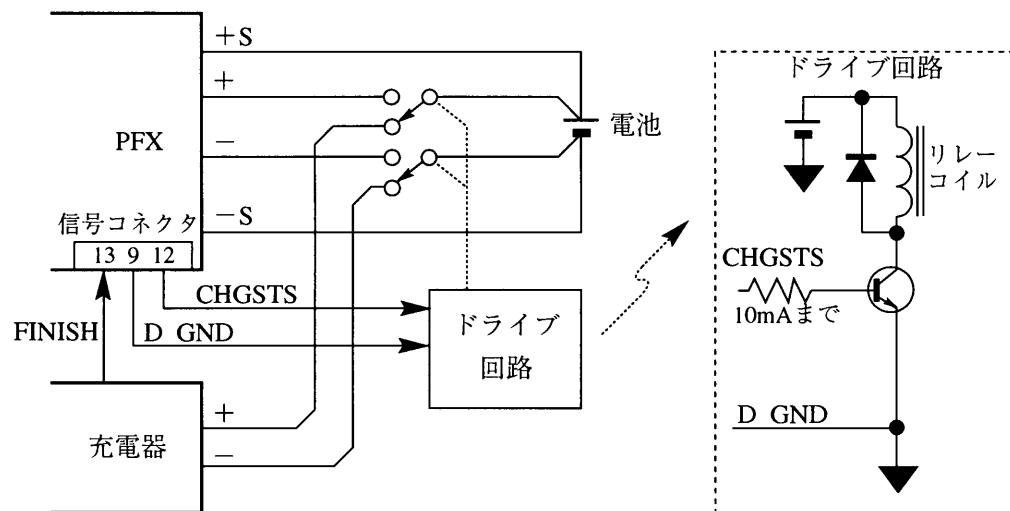
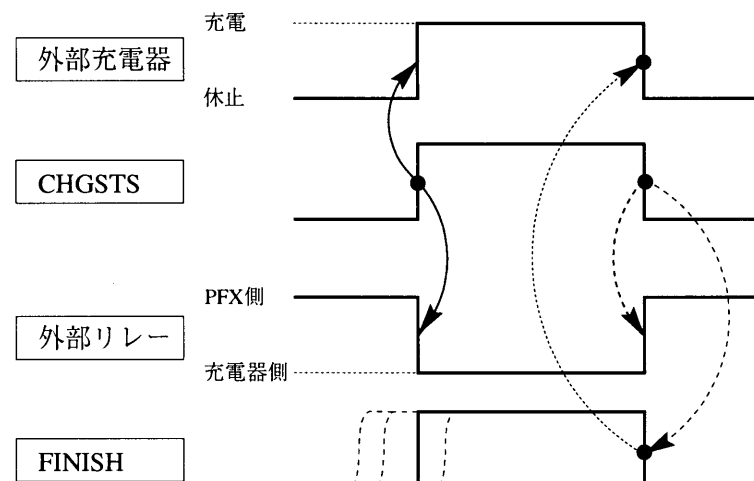
・充電時間を（外部充電器の充電時間）＋（休止時間）に設定します。

（1）使用例1

信号コネクタP2のNo.12 CHGSTS（充電動作信号）を使用した場合。

接続図

タイミング

(2) 使用例2

信号コネクタP2のNo.12 CHGSTSとNo.13 FINISHを使用した場合。

接続図

タイミング

(3) 同期運転に必要な信号コネクタの機能

端子名	ピン番号	方向	回路	動作	機能
CHGSTS	P2-12	出力	CMOS レベル+5V	ACTIVE HIGH	充電状態であることを示します
DISCSTS	P2-11	出力	CMOS レベル+5V	ACTIVE HIGH	放電状態であることを示します
RESTSTS	P2-10	出力	CMOS レベル+5V	ACTIVE HIGH	休止状態であることを示します 注記）ﾏﾆｭｱﾙﾓｰﾄﾞでOUT OFFのとき ｱｸﾃｨﾌﾞにはなりません
TRG OUT	P1-16	出力	オープンコレクタ 30V 30mAシンク	ACTIVE LOW パルス 約10ms	充電の先頭および放電の先頭で出力 注記）ﾏﾆｭｱﾙﾓｰﾄﾞで電流を設定した 場合も出力します
FINISH	P2-13	入力	CMOS レベル+5V 10kΩ プルアップ	ACTIVE LOW エッジ	1. 充電時 ①CV充電 CVランプ点灯動作変化なし ②CC充電 補充電へ移行 ③CCパターン充電 休止へ移行 ④CV充電 CVランプ点灯動作変化なし 2. 放電時 すべての放電モードにて休止へ移行 3. 休止、補充電時 変化なし
D GND	P1-15 P2-9				内部電位に接続されています。

注　意

・D GNDのP1-15,P2-9を外部の機器へ接続する場合は、使用例1、使用例2のようにリレーまたはフォトカプラなどで必ず絶縁を行ってください。

5.3 GPIBコントロール

本機は、GPIBインターフェースを通じて、コンピュータによる自動充放電試験を行うことができます。

GPIBの機能

- SH1：ソースハンドシェーク全機能
- AH1：アクセプタハンドシェーク全機能
- T5　：トーカ指定（基本出力、リスナ指定によるトーカの解除）
- L4　：リスナ指定（基本入力、トーカ指定によるリスナの解除）
- SR0：サービスリクエスト機能なし
- RL1：リモートローカル全機能
- PP0：パラレルポール機能なし
- DC0：デバイスクリア機能なし
- DT0：デバイストリガ機能なし
- C0　：コントローラ機能なし
- E1　：オープンコレクタドライバ

5.3.1 お使いになる前に

注　意

- プリンタを接続しないでGPIBインターフェースをご使用になるときは、パネル操作によりCONFIGのPRINTER ITEMをNOT USE に設定してください。USE状態で使用すると、通信エラーを起こすことがあります。

(1) アドレスの確認

- 本機のアドレスを確認してください。「2.2.3 ADDRESS」P2-8 を参照してください。
- 本機のアドレスを変更した場合は、【POWER】スイッチを再投入してください。再投入するまで変更したアドレスは、有効になりません。

(2) レスポンスメッセージターミネータ（デリミタ）

本機のレスポンスメッセージターミネータ（デリミタ）は、' CRLF ' + EOI に固定されています。

5.3.2 コマンド表の見方

①コマンド

ASCIIコード文字列です。

コマンド名は、大文字でも小文字でもかまいません。

？の付くコマンド（クウェリー）は、それにオペレーション番号を付けて送るとそのモードの状態を返します。

②アーギュメント

コマンドには、アーギュメント（引数）をすべて付けなければなりません。

アーギュメントの単位

電流：A	－⊿V ：mV	時間：Minute
電圧：V	⊿T/⊿t：℃/min	温度：℃
電力：W		

アーギュメントを記述する場合には単位を付けることはできません。

③範囲

設定範囲です。

④デフォルト

工場出荷設定状態です。

⑤NR

NR1："0"か"1"のデータ

NR2：10進整数のデータ

NR3：16進数

NR4：小数点データもしくは整数データ

⑥モード

そのコマンドが使用できるオペレーション番号です。

0：設定モード　1：サイクルモード　2：マニュアルモード

⑦BUP

【POWER】をOFFしても設定がバックアップされるコマンドです。

⑧句切り

コマンドのアーギュメントとアーギュメントの区切りとリードバックのパラメータ間の区切りは、", "(2CH)です。

⑨ch

チャンネル番号を表します。(1～8)

⑩step

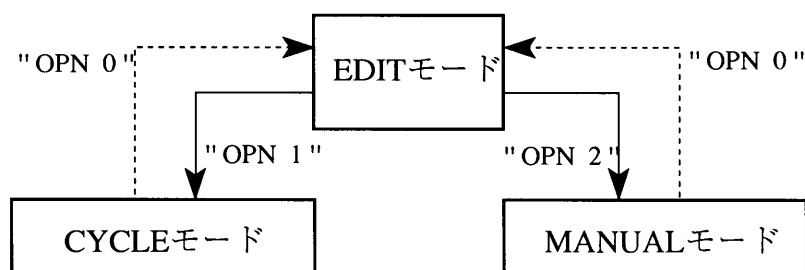
ステップ番号を表します。(1～15、30)

⑪string

英数字文字

5.3.3 各コマンド説明

(1) 切り換えコマンド

本機は、【EDIT】【CYCLE】【MANUAL】の3つのオペレーションモードに分かれ、キー操作により各オペレーションモードに入っていきますが、GPIBインターフェースからのオペレーションモードの切り換えには、"OPN"コマンドを用います。

EDITモード　：本機の設定および試験条件を設定するモードです。

CYCLEモード　：CYCLE試験を行うためのモードです。

MANUALモード　：MANUAL試験を行うためのモードです。

注記

・CYCLEモードからEDITモードへの切り換えは、すべてのチャンネルをIDLE状態にして行ってください。

・MANUALモードからEDITモードに切り換えますと、どのチャンネルが実行されていても試験を中止しEDITモードに切り換わります。

コマンド	アーギュメント	範囲	デフォルト	NR	モード	BUP
OPN (OPeratioN)	オペレーション番号	0～2 0：EDITモード 1：CYCLE 2：MANUAL	0	NR2	0,1,2	—
OPN ?					0,1,2	
CH (CHannel)	チャンネル番号	1～8	1	NR2	1,2	—
CH ?					1,2	

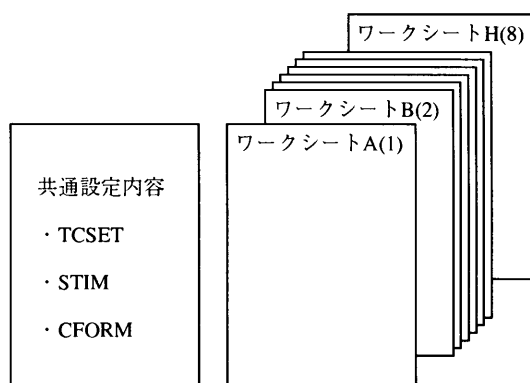
(2) ワークシートの切り換えコマンド

本機は、8パターンの試験条件を設定できます。

また、その試験条件を［A］［B］［C］［D］［E］［F］［G］［H］のワークシートに分けて記憶することができます。

変更するワークシートの選択は、切り換えコマンド"WSSET"を用います。

コマンド	アーギュメント	範囲	デフォルト	NR	モード	BUP
WSSET (Work Sheet SET)	ワークシート番号	1～8 1：A 2：B ⋮ 8：H	1	NR2	0,1	—
WSSET ?					0,1	

CONFIGコマンド（P5-11）"TCSET" "STIM" "CFORM"で設定した範囲は、すべてのワークシートに影響します。

記憶ワークシートのイメージ

ワークシートAが"WSSET 1"により選択されているとき、各設定コマンドはワークシートAの内容を変更しますが、" WSSET 3 " が送られると次からはワークシートCの内容が変更されます。

実際に試験を行うときは、各チャンネルごとに、どのワークシートを使用するか選択することができます。

試験実行中は使われていないワークシートの内容についてのみ、試験条件の変更が行えます。

たとえば

CH1 — ワークシートA

CH2 — ワークシートB

CH3 — ワークシートC

で試験を行っているときコマンド " WSSET 4 " を送ればワークシートDの内容を変更することができます。

(3) CONFIGに関するコマンド

本機の使用条件を設定するコマンドです。

コマンド	アーギュメント	範囲	デフォルト	NR	モード	BUP
TCSET (Test Condition SET)	レンジ	0：10Vレンジ 1：20Vレンジ	1 (20V)	NR1	0	○
	パラレル	10Vレンジ 0：4A/8CH 1：8A/4CH 2：16A/2CH 3：32A/1CH 20Vレンジ 0：2A/8CH 1：4A/4CH 2：8A/2CH 3：16A/1CH	0 (2A/8CH)	NR2 NR2		
	温度測定	0：OFF 1：ON	1 (ON)	NR1		
	同期試験	0：OFF 1：ON	0 (OFF)	NR1		
TCSET ?					0,1,2	
STIM (Synchronous TIMe)	サイクル充電試験時間	0～59999	1 min		0	○
	サイクル放電試験時間	0～59999	1 min			
	フル充電時間	0～59999	1 min			
	フル放電時間	0～59999	1 min			
STIM ?					0,1,2	
CFORM (Cycle FORM)	最大サイクル数	1～99999	1	NR2	0	○
	インターバル数	1～999	1	NR2		
	基準設定	1～100	80 %	NR2		
	寿命判定回数	1～9	1	NR2		
	試験終了後の電池状態	0：Discharge 1：Charge	0	NR1 NR2		
CFORM ?					0,1,2	

(4) 試験電池に関するコマンド

ワークシートのSAMPLE BATTERYの内容を設定するコマンドです。

コマンド	アーギュメント	範囲	デフォルト	NR	モード	BUP
BATT (BATTery)	コメント	20文字以内の文字列	" * "	CHAR	0,1	○
	品名または電池形式	10文字以内の文字列または 1：Ni-Cd 2：Ni-MH 3：Pb 4：Li	" * "	CHAR or NR2		
	公称電圧	0.001～20.0	0.001 V	NR4		
	公称容量	0.001～9999	1.000 Ah	NR4		
	充電方法の選択	0：CC 1：CC-CV 2：CC Pattern 3：CC-CV Pattern	0 (CC)	NR2		
	放電方法の選択	0：CC 1：CP 2：CC Pattern 3：CP Pattern	0 (CC)	NR2		
	深い充電方法の選択	0：CC 1：CC-CV	0 (CC)	NR2		
	深い放電方法の選択	0：CC 1：CP	0 (CC)	NR2		
BATT ?					0,1	

(5) 初期充放電に関するコマンド

ワークシートのINITIAL PATTERNの内容を設定するコマンドです。

コマンド	アーギュメント	範囲	デフォルト	NR	モード	BUP
ICHG (Initial CHarGe)	ステップ番号	1～30	Step 1 : 0.001A	NR2	0,1	○
	充放電電流	- 32.0 ～32.0	1 min Step 2～30 :	NR4		
	充放電時間	0～59999	0A 0min	NR2		
ICHG step, ?	ステップ番号	1～30		NR2	0,1	

(6) サイクル充電に関するコマンド

ワークシートのCYCLE CHARGEの内容を設定するコマンドです。

コマンド	アーギュメント	範囲	デフォルト	NR	モード	BUP
CCCC	充電電流	0.001～32.0	0.001 A	NR4	0,1	○
(Cycle Charge CC)	最大充電時間	0～59999	1 min	NR2		
	-⊿V電圧	1～999	999 mV	NR2		
	⊿T/⊿t値	1～99	99℃/min	NR2		
	最大温度	1～100	100℃	NR2		
	最大電圧	0.001～20.0	0.001 V	NR4		
	補助充電電流	0.001～32.0	0.001 A	NR4		
	補助充電時間	0～59999	1 min	NR2		
	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
CCCC ?					0,1	
CCCV	充電電流	0.001～32.0	0.001 A	NR4	0,1	○
(Cycle Charge	充電電圧	0.001～20.0	0.001 V	NR4		
CC-CV)	最大充電時間	0～59999	1 min	NR2		
	⊿T/⊿t値	1～99	99℃/min	NR2		
	最大温度	1～100	100℃	NR2		
	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
CCCV ?					0,1	
CCCCP	-⊿V電圧	1～999	999 mV	NR2	0,1	○
(Cycle Charge	⊿T/⊿t値	1～99	99℃/min	NR2		
CC Pattern)	最大温度	1～100	100℃	NR2		
	充電電圧	0.001～20.0	0.001 V	NR4		
	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
CCCCP ?					0,1	
CCCCPS	ステップ番号	1～15		NR2	0,1	○
(Cycle Charge	充電電流	0.000～32.0		NR4		
CC Pattern Step)	充電時間	0～59999		NR2		
CCCCPS step, ?	ステップ番号	1～15		NR2	0,1	○
CCCVP	⊿T/⊿t値	1～99	99℃/min	NR2	0,1	○
(Cycle Charge	最大温度	1～100	100℃	NR2		
CC- CV Pattern)	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
CCCVP ?					0,1	
CCCVPS	ステップ番号	1～15		NR2	0,1	○
(Cycle Charge	充電電流	0.000～32.0		NR4		
CC-CV Pattern	充電電圧	0.000～20.0		NR4		
Step)	充電時間	0～59999		NR2		
CCCVPS step, ?	ステップ番号	1～15		NR2	0,1	○

(7) サイクル放電に関するコマンド

ワークシートのCYCLE DISCHARGEの内容を設定するコマンドです。

コマンド	アーギュメント	範囲	デフォルト	NR	モード	BUP
CDCC	放電電流	0.001～32.0	0.001 A	NR4	0,1	○
(Cycle Disharge CC)	最大放電時間	0～59999	1 min	NR2		
	終止電圧	0.001～20.0	0.001V	NR4		
	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
CDCC ?					0,1	
CDCP	放電電力	0.001～320.0	0.001 W	NR4	0,1	○
(Cycle Disharge CP)	最大放電時間	0～59999	1 min	NR2		
	終止電圧	0.001～20.0	0.001V	NR4		
	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
CDCP ?					0,1	
CDCCP	終止電圧	0.001～20.0	0.001V	NR4	0,1	○
(Cycle Disharge	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
CC Pattern)	繰り返し	0:OFF 1:ON	0(OFF)	NR1		
CDCCP ?					0,1	
CDCCPS	ステップ番号	1～15		NR2	0,1	○
(Cycle Disharge	放電電流	0.000～32.0		NR4		
CC Pattern Step)	放電時間	0～59999		NR2		
CDCCPS step, ?	ステップ番号	1～15		NR2	0,1	○
CDCPP	終止電圧	0.001～20.0	0.001V	NR4	0,1	○
(Cycle Disharge	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
CP Pattern)	繰り返し	0:OFF 1:ON	0(OFF)	NR1		
CDCPP ?					0,1	
CDCPPS	ステップ番号	1～15		NR2	0,1	○
(Cycle Disharge	放電電力	0.000～320.0	0.001 W	NR4		
CP Pattern Step)	放電時間	0～59999		NR2		
CDCPPS step, ?	ステップ番号	1～15		NR2	0,1	○

(8) 深い充電に関するコマンド

ワークシートのFULL CHARGEの内容を設定するコマンドです。

コマンド	アーギュメント	範囲	デフォルト	NR	モード	BUP
FCCC	充電電流	0.001～32.0	0.001 A	NR4	0,1	○
(Full Charge CC)	最大充電時間	0～59999	1 min	NR2		
	-⊿V電圧	1～999	999 mV	NR2		
	⊿T/⊿t値	1～99	99℃/min	NR2		
	最大温度	1～100	100℃	NR2		
	最大電圧	0.001～20.0	0.001 V	NR4		
	補助充電電流	0.001～32.0	0.001 A	NR4		
	補助充電時間	0～59999	1 min	NR2		
	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
FCCC ?					0,1	
FCCV	充電電流	0.001～32.0	0.001 A	NR4	0,1	○
(Full Charge CC-CV)	最大充電電圧	0.001～20.0	0.001 V	NR4		
	最大充電時間	0～59999	1 min	NR2		
	CV充電時間	0～59999	1 min	NR2		
	⊿T/⊿t値	1～99	99℃/min	NR2		
	最大温度	1～100	100℃	NR2		
	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
FCCV ?					0,1	

(9) 深い放電に関するコマンド

ワークシートのFULL DISCHARGEの内容を設定するコマンドです。

コマンド	アーギュメント	範囲	デフォルト	NR	モード	BUP
FDCC (Full Discharge CC)	放電電流	0.001～32.0	0.001 A	NR4	0,1	○
	最大放電時間	0～59999	1 min	NR2		
	終止電圧	0.001～20.0	0.001 V	NR4		
	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
FDCC ?					0,1	
FDCP (Full Discharge CP)	放電電力	0.001～320.0	0.001 W	NR4	0,1	○
	最大放電時間	0～59999	1 min	NR2		
	終止電圧	0.001～20.0	0.001 V	NR4		
	休止時間	0～59999	1 min	NR2		
FDCP ?					0,1	

(10) 深い充放電前後の充放電に関するコマンド

ワークシートのOPTIONの内容を設定するコマンドです。

コマンド	アーギュメント	範囲	デフォルト	NR	モード	BUP
CAFD (Charge After Full Discharge)	深い放電後の充電電流	0.001～32.0	0.001 A	NR4	0,1	○
	深い放電後の充電時間	0～59999	0 min	NR2		
CAFD ?					0,1	
DBFC (Discharge Before Full Charge)	深い充電前の放電電流	0.001～32.0	0.001 A	NR4	0,1	○
	深い充電前の放電電圧	0.001～20.0	0.001 V	NR4		
	深い充電前の放電時間	0～59999	0 min	NR2		
DBFC ?					0,1	

(11) 実行に関するコマンド

試験を開始・停止・再開するコマンドです。

コマンド	アーギュメント	範囲	NR	モード	BUP
IRUN (Initial RUN)	チャンネル番号 ワークシート番号	1~8 1~8	NR2 NR2	1	—
RUN	チャンネル番号 ワークシート番号	1~8 1~8	NR2 NR2	1	—
STOP	チャンネル番号	1~8	NR2	1	—
MSTOP (Mode STOP)	チャンネル番号	1~8	NR2	1	—
CSTOP (Cycle STOP)	チャンネル番号	1~8	NR2	1	—
MSKIP (Mode SKIP)	チャンネル番号	1~8	NR2	1	—
CONTINUE	チャンネル番号	1~8	NR2	1	—
COUNTRST (COUNTer ReSeT) またはQUIT	チャンネル番号	1~8	NR2	1	—
RESET	(チャンネル番号)	(1~8)	(NR2)	1,2	—

停止・再開コマンドについて

停止コマンドには、次の5つがあります。

STOP： このコマンドが発行されると、初期充電時にはIDLE状態になり、サイクル試験時にはHOLD状態になります。

MSTOP： このコマンドが発行されると、充電中であれば充電終了後にHOLD状態になり、放電中であれば放電終了後にHOLD状態になります。

CSTOP： このコマンドが発行されると、実行中のサイクル試験が終了した時点でHOLD状態になります。

MSKIP： このコマンドが発行されると、充電試験または放電試験状態から休止状態（Rest Time）に移行します。

COUNTRST： このコマンドが発行されると、指定チャンネルがHOLD状態のときにサイクル試験を終了します。

再開には、次のコマンドを使用します。

CONTINUE： このコマンドが発行されると、STOP、MSTOP、CSTOPコマンドによるHOLD状態からサイクル状態に戻し、試験を再開します。

（12）リードバックコマンド

各項目の状態を取得するコマンドです。

コマンド	戻り値	範囲	内　容	モード
MON ch，？			指定チャンネルの現在の状態を取得	1
(MONiter)	NR2	0～13, 20	指定チャンネルの現在の状態 0 ：アイドル 1 ：初期充電 2 ：サイクル充電 3 ：サイクル充電　休止 4 ：サイクル放電 5 ：サイクル放電　休止 6 ：深い充電前の放電 7 ：深い充電 8 ：深い充電　休止 9 ：深い放電 10 ：深い放電　休止 11 ：深い放電後の充電 12 ：ホールド 13 ：エンド 14 ：ラストチャージ 20 ：アラーム	
	NR2	1～99999	現在のサイクル数	
	NR2	0～3599940	経過時間（秒）	
	NR4	0.000～32.0	電流計測値（A）	
	NR4	0.000～20.0	電圧計測値（V）	
	NR4	0.0～100.0	温度計測値（℃）	
RCCT ch，？			充電試験の結果	1
(Result of Charge	NR2	0～99	容量試験充電が開始された　年	
Capacity Test)	NR2	1～12	容量試験充電が開始された　月	
	NR2	1～31	容量試験充電が開始された　日	
	NR2	0～23	容量試験充電が開始された　時	
	NR2	0～59	容量試験充電が開始された　分	
	NR2	0	容量試験充電が開始された　秒	
	NR2	1～99999	容量試験のサイクル数	
	NR2	0.000～9999	容量値（Ah）	
	NR2	0：－⊿V 1：⊿T/⊿t 2：最大電圧 3：充電時間	容量試験充電の終了要因	
	NR4	0.000～20.0	開放電圧（V）	
	NR4	0.000～20.0	充電開始電圧（V）	
	NR4	0.000～20.0	平均電圧（V）	
	NR2	0～3599940	最大電圧までの経過時間（秒）	
	NR4	0.000～20.0	最大電圧（V）	
	NR4	0.000～20.0	終了電圧（V）	

コマンド	戻り値	範囲	内　容	モード
RDCT ch，?			放電試験の結果	1
(Result of Discharge	NR2	0～99	容量試験放電が開始された　年	
Capacity Test)	NR2	1～12	容量試験放電が開始された　月	
	NR2	1～31	容量試験放電が開始された　日	
	NR2	0～23	容量試験放電が開始された　時	
	NR2	0～59	容量試験放電が開始された　分	
	NR2	0	容量試験放電が開始された　秒	
	NR4	1～99999	容量試験のサイクル数	
	NR1	0：OK　1：NG	容量試験の判定	
	NR4	0.000～9999	容量値（Ah）	
	NR2	0：放電時間 1：終止電圧	フル放電の終了要因	
	NR4	0.000～20.0	開放電圧（V）	
	NR4	0.000～20.0	放電開始電圧（V）	
	NR4	0.000～20.0	c／2 電圧（V）	
	NR4	0.000～20.0	c　電圧（V）	
	NR4	0.000～20.0	平均電圧（V）	
LIFRSPS ch，? (LIFe ReSPonSe) または	NR2	0～99999	寿命特性の結果 試験終了サイクル数	1
RLIFE ch，? (Result of LIFE)	NR2	0～99	寿命判定NG回数	

(13) 波形データのリードバックコマンド

各項目の波形データを取得します。

コマンド	NR	範囲	内　容	モード
GDV ch，? (Graph Discharge Voltage)	NR2	1～8	放電電圧の波形データ	1
GDC ch，? (Graph Discharge Current)	NR2	1～8	放電電流の波形データ	1
GDT ch，? (Graph Discharge Temperature)	NR2	1～8	放電温度の波形データ	1
GCV ch，? (Graph Charge Voltage)	NR2	1～8	充電電圧の波形データ	1
GCC ch，? (Graph Charge Current)	NR2	1～8	充電電流の波形データ	1
GCT ch，? (Graph Charge Temperature)	NR2	1～8	充電温度の波形データ	1
POINTRESET ch または GRESET ch (Graph RESET)	NR2	1～8	波形データすべてのポイントリセット	1

(14) 波形データの取得について

本機は、容量試験の充電・放電（電流・電圧・温度）の波形データを次の容量試験が始まるまで、もしくは［IDLE］状態になるまで保存しています。

保存される波形データ数は、1024ポイント固定です。

設定時間によってポイントのサンプリング時間が決定されます。

サンプリング時間の計算方法

充電波形データの場合は充電時間、放電波形データの場合は放電時間によってポイント間のサンプリング時間が決まり、下式によって求められます。

サンプリング時間（秒）＝充電時間（秒）÷1024＋1
（または放電時間）

サンプリング時間は整数で管理されているため、割り算の際に生じる小数点以下の値は切り捨てられます。最後の”＋1”は切り捨てられた値を切り上げるための処理です。

例） 充電時間が30分の場合には

（30×60）÷1024＝1 … 少数点以下切り捨てにする

1＋1＝2 … 切り捨てた値を切り上げる

となりサンプリング時間は2秒となります。

電圧・電流のデータ形式

電流・電圧データは16進数で表現されています。

16進数データについては、次の表のように並列運転の状態によってデータの意味が変化します。

電圧 VMax＝FFFF(h) VMin＝0(h)

電流 IMax＝FFFF(h) IMin＝0(h)

	VMax (V)	VMin (V)	IMax (A)	IMin (A)
8CH	20	0	4	0
4CH	20	0	8	0
2CH	20	0	16	0
1CH	20	0	32	0

☆ VMIn・IMinの"0"のデータは試験の終了を意味しています。

☆ 電圧値レンジによってVMax値は変わりません。

したがって、次の式によって実測値に変換することができます。

電圧値 = (VMax ×取得電圧データ) ÷ 65535

電流値 = (I Max ×取得電流データ) ÷ 65535

温度のデータ形式について

温度データは、実測値を10倍した整数値で表しています。

したがって、実測値に変換するには、下式の計算が必要となります。

温度値 = 取得温度データ ÷ 10

☆ 温度データも電流・電圧データと同様に"0"のデータが試験の終了を意味しています。

I/Fコマンドについて

波形データ取得コマンドには、次の6つのコマンドがあります。

・GCV　・GCC　・GCT

・GDV　・GDC　・GDT

これらのコマンドは、波形データを8ポイントずつ取得できます。

1024ポイントのすべてのデータを取得するには、128回これらのコマンドを実行しなければなりません。

上記の6つのコマンドの他に"POINTRESET" "GRESET"の2つのコマンドがあります。この2つのコマンドは同じ内容のもので、波形データを取得する6つのコマンドが各々持っている取得開始ポインタを一斉にリセットするものです。

波形データを取得する前に必ず"POINTRESET"または"GRESET"を送ってください。このコマンドを送らずに波形データの取得を始めると、取得開始ポインタポインタがずれていた場合、正しい波形データが取得できません。

一度送れば、次の波形データを取得するまで必要ありません。

(15) マニュアルモードコマンド

マニュアルモードに関する設定と読み出しのコマンドです。

コマンド	アーギュメント	NR	内　容	モード
MCHG (Manual CHarGe)	チャンネル番号 充電電流 充電電圧	NR2 NR4 NR4	マニュアルモードの充電の設定を行う * OUTPUT ON時には充電電圧は、無効	2
MDCHG (Manual DisCHarGe)	チャンネル番号 放電電流 放電休止電圧	NR2 NR4 NR4	マニュアルモードの放電の設定を行う * OUTPUT ON時には放電休止電圧は 無効	2
OUT	チャンネル番号 出力	NR2 NR1	 0 : OFF　1 : ON	2
OUT ch , ?	チャンネル番号	NR2		2
VOUT ch , ?	チャンネル番号	NR2	電圧計測値の取得	2
IOUT ch , ?	チャンネル番号	NR2	電流計測値の取得	2
TEMP ch , ?	チャンネル番号	NR2	温度計測値の取得	2

(16) システムコマンド

システムに関する設定と読み出しのコマンドです。

コマンド入力でエラーが発生した場合、エラーの内容はエラーレジスタに書き込まれます。

エラーレジスタは " ERR ?" コマンドによりエラーコードを取得するとリセットされます。

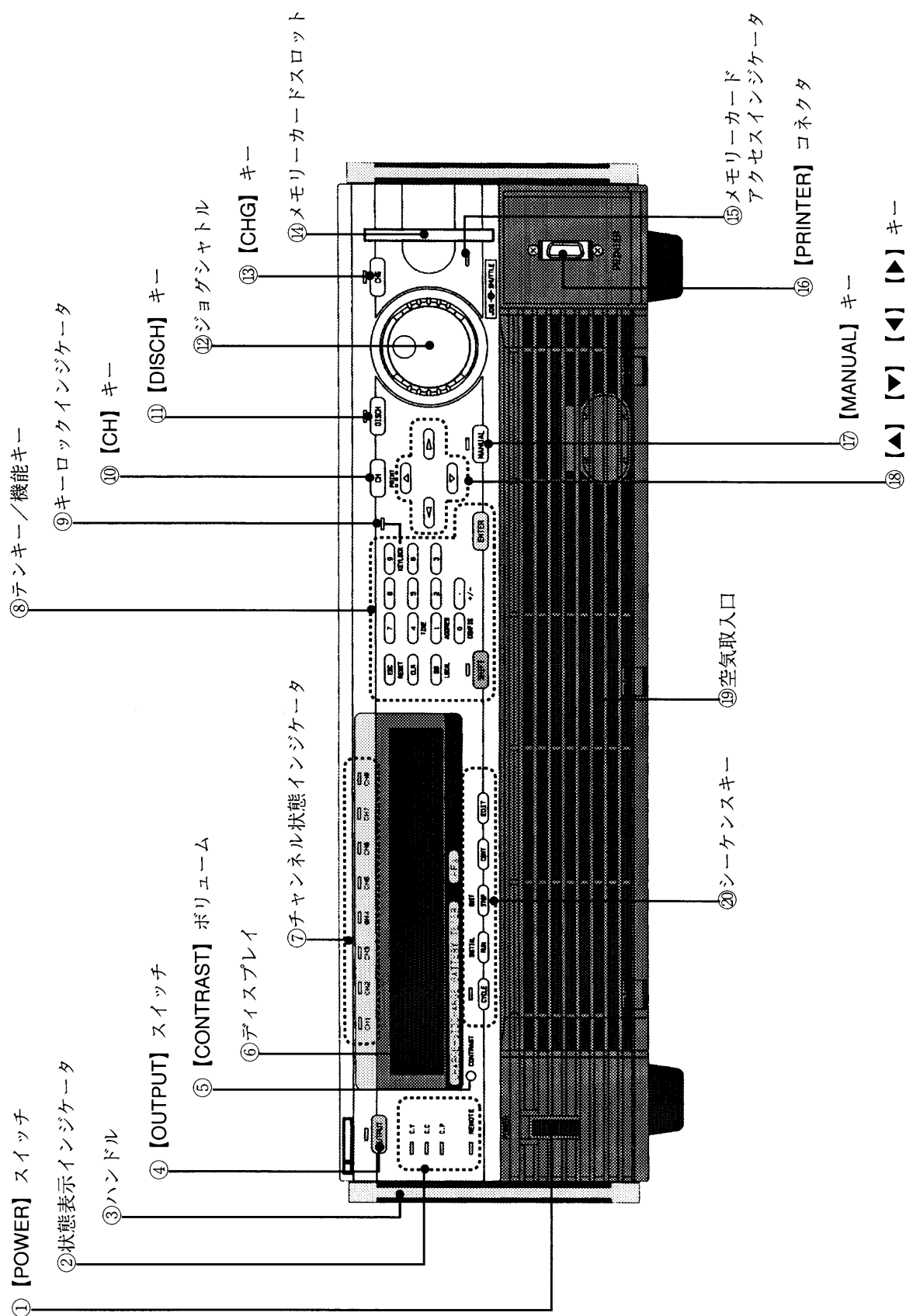
エラーレジスタのビットアサイン

コマンド	NR	内　容	モード
HEAD	NR1	0 : クウェリメッセージにヘッダを付けない 1 : クウェリメッセージにヘッダを付ける	0,1,2
HEAD ?		[0 , 1] を返す	0,1,2
IDN ?	string string string	機種名を取得 本機のROMバージョンを取得 SUB CPUのROMバージョンを取得	0,1,2
ERR ?	NR2	エラーコードを取得	0,1,2

第6章 各部の名称と機能

この章では、各スイッチ、表示、コネクタなどについて説明します。

6.1 前面パネル

①【POWER】スイッチ
②状態表示インジケータ
③ハンドル
④【OUTPUT】スイッチ
⑤【CONTRAST】ボリューム
⑥ディスプレイ
⑦チャンネル状態インジケータ
⑧テンキー／機能キー
⑨キーロックインジケータ
⑩【CH】キー
⑪【DISCH】キー
⑫ジョグシャトル
⑬【CHG】キー
⑭メモリーカードスロット
⑮メモリーカード
アクセスインジケータ
⑯【PRINTER】コネクタ
⑰【MANUAL】キー
⑱【▲】【▼】【◀】【▶】キー
⑲空気取入口
⑳シーケンスキー

①【POWER】スイッチ

本機の電源をON/OFFするスイッチです。

外部信号により遮断(OFF)させることができます。

②状態標示インジケータ

CVランプ： ディスプレイに表示されているチャンネルが、定電圧動作をしている時に点灯します。

CCランプ： ディスプレイに表示されているチャンネルが、定電流動作をしている時に点灯します。

CPランプ： ディスプレイに表示されているチャンネルが、定電力動作をしている時に点灯します。

REMOTEランプ： 本機をGPIBコントロールしている時に点灯します。

③ハンドル

移動時の取っ手として、また運送時の前面パネルの保護として、引き出してご使用ください。

引き出し方は、側面にある二つのロックスイッチをUNLOCKの方向に同時にスライドさせると、ハンドルが使用可能な状態になります。

④【OUTPUT】スイッチ

マニュアルモードで使用するときの出力ON/OFFスイッチです。

サイクル試験中は、機能しません。

⑤【CONTRAST】ボリューム

ディスプレイのコントラストを調整するボリュームです。

⑥ディスプレイ

電圧／電流の値およびパラメータ、メニュー、メッセージなどを表示します。

⑦チャンネル状態インジケータ

各チャンネルの動作状態を表示します。

赤色：充電状態

緑色：放電状態

橙色：休止状態（充放電動作をしていない状態）

消灯：停止状態（IDLE、END、HOLDのとき）

⑧テンキー／機能キー

数値の入力、メニューの選択、機能の選択に使用します。

【ESC】	：操作の取消または前のメニューに戻ります。
【CLR】	：入力した数値をクリアします。
【BS】	：直前の数値を削除します。
【0】～【9】	：数値を入力します。
【・】	：小数点を入力します。
【SHIFT】	：キーの下に書かれた青文字の機能を実行するときに押します。SHIFTインジケータが点灯しているとき有効です。
【ENTER】	：入力した数値を確定します。またメニュー状態でこのキーを押しますと、パラメータに入ることができます。
・RESET	：【SHIFT】＋【ESC】 アラームをリセットします。
・LOCAL	：【SHIFT】＋【BS】 GPIBによるリモート状態を解除します。
・ADDRES	：【SHIFT】＋【1】 GPIBのアドレス設定モードに入ります。
・TIME	：【SHIFT】＋【4】 時刻の設定ができます。
・CONFIG	：【SHIFT】＋【0】 本機の動作環境を設定します。
・＋／－	：【SHIFT】＋【・】 数値の極性を変更します。
・KEYLOCK	：【SHIFT】＋【9】 前面パネルのキーをロックします。キーロックの解除は、再び【SHIFT】＋【9】を押します。

⑨キーロックインジケータ

【SHIFT】＋【9】により前面パネルがキーロック状態のとき点灯します。

⑩【CH】キー

チャンネル選択キーです。

【CH】キーの後に数字キーを入力することによりチャンネルを切り換えることができます。

⑪【DISCH】キー

マニュアルモードのときに、放電を選択するキーです。

⑫ジョグシャトル

数値の増減、メニューのスクロールをするときに回します。

ジョグは1ステップ、シャトルは早送りと戻しです。

⑬【CHG】キー

マニュアルモードのときに、充電を選択するキーです。

⑭メモリーカードスロット

付属品のメモリーカードを挿入するスロットです。

⑮メモリーカードアクセスインジケータ

メモリーカードにアクセスしているとき点灯します。

⑯【PRINTER】コネクタ

プリンタケーブル接続用の20Pハーフピッチコネクタです。

⑰【MANUAL】キー

シーケンスを走らせずに、電圧／電流のみを設定してマニュアル操作するときに使用します。

⑱【▼】【▲】【▶】【◀】キー

メニューのスクロールと設定項目の移動をするときに使用します。

⑲空気取入口

冷却用空気の取り入れ口です。

⑳シーケンスキー

【CYCLE】 ：充放電の自動運転を行うときに使用します。

サイクル選択時は、キーの上のインジケータが点灯します。

【RUN】 ：ディスプレイに表示されているチャンネルのサイクル試験を実行するときに押します。

【STOP】 ：サイクル試験を一時停止するときに押します。

【CONT】 ：一時停止したサイクル試験を再び実行するときに押します。

【EDIT】 ：試験条件およびパラメータの設定や変更をするときに押します。

・INITIAL ：【SHIFT】＋【RUN】

初期充電を実行した後に、通常のサイクル試験を行うときに押します。

・QUIT ：【SHIFT】＋【STOP】

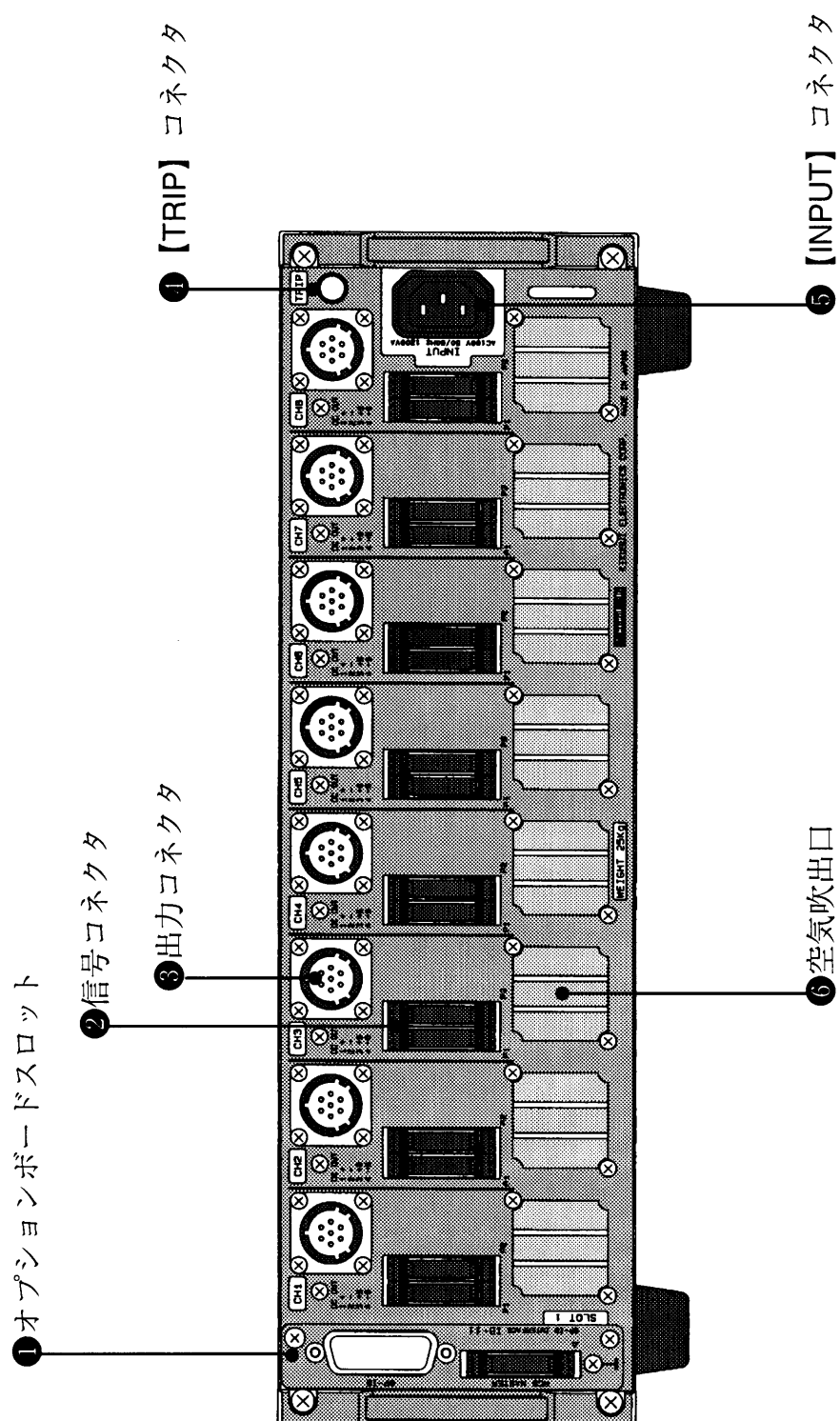
試験を終了（IDLE）するときに押します。

【STOP】キーで一時停止（HOLD）後、
【SHIFT】＋【STOP】で終了（IDLE）します。

注　記

・QUITの操作を行うとそれまでの試験データは、すべて失われます。

6.2 後面パネル

❹【TRIP】コネクタ
❺【INPUT】コネクタ
❶オプションボードスロット
❷信号コネクタ
❸出力コネクタ
❻空気吹出口
INPUT
TRIP
CH1
CH2
CH3
CH4
CH5
CH6
CH7
CH8
SLOT 1

❶オプションボードスロット

インターフェースボードを挿入するスロットです。

標準では、IB11（GPIBインターフェースボード）が挿入されています。

オプションでRS11（RS-232Cインターフェースボード）、MC11S（MCBインターフェースボード）が用意してあります。

❷信号コネクタ

各種信号入出力用コネクタです。

・温度センサ用サーミスタの接続

・電圧／電流モニタ用のアナログ出力

❸出力コネクタ

電池接続用コネクタです。

❹【TRIP】コネクタ

【POWER】スイッチの遮断または外部温度を計測するためのコネクタです。

❺【INPUT】コネクタ

AC入力用のコネクタです。

❻空気吹出口

冷却用の空気吹き出し口です。

第7章 保守・校正

保守・点検・などについて説明します。

7.1 クリーニング

注　意

・必ず、電源プラグをコンセントから抜くか、給電を遮断してお手入れしてください。

(1) パネル面のクリーニング

パネル面などが汚れた場合は、水で薄めた中性洗剤をやわらかい布につけて軽く拭いてください。

注　意

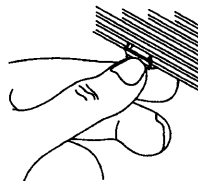
・シンナーやベンジンなどの揮発性のものは、使用しないでください。表面の変色、印刷文字の消え、ディスプレイの白濁などを起こすことがあります。

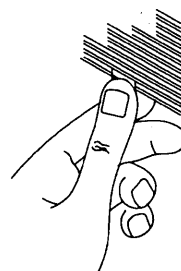
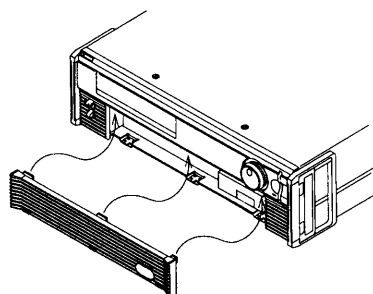
(2) ダストフィルタのクリーニング

ダストフィルタの目詰まりは、本機内部の冷却効果の低下、寿命の短縮、故障の原因となります。

目詰まりする前に、定期的にクリーニングしてください。

ルーバの外し方

3箇所の爪を押し下げてください。

ルーバの取り付け方

ルーバ上部の凸部と本体の凹部を合わせてルーバをはめ込み、3箇所の爪を押し込みます。

7.2 点検

電源コード、付属ケーブル

被覆の破れ、プラグまたはコネクタのがた、割れなどがないか点検してください。

注　意

・被覆の破れなどがありますと感電の危険があります。すぐに使用を中止してください。

付属品の購入は、お買求め元または当社営業所にお問い合わせください。

7.3 オーバーホール

本機内部で使用している電解コンデンサやファンモータは、消耗部品です。

電源投入状態で10,000時間に1回、内部の点検、クリーニングを兼ねて本機をオーバーホールすることをお勧めします。

オーバーホールは、お買い上げ元または当社営業所へご依頼ください。

7.4 校正

本機は、工場出荷時に適切な校正が行われています。しかし、長期間の使用による経時変化により校正が必要になります。

校正は、お買い上げ元または当社営業所へご依頼ください。

第8章 仕様

この章では、本機の電気的、機械的仕様について説明します。

8.1 仕様

項　目		内　容
定格出力	充放電電圧電流範囲	0～10V/0～4A　(10Vレンジ) 0～20V/0～2A　(20Vレンジ)
	出力数	8チャンネル　各出力は、電気的にアイソレート、並列接続可能 (チャンネル間アイソレート電圧：DC50V)
出力安定度	定電流安定度	±(0.1%＋1mA)
	定電圧安定度	±(0.05%＋1mV)
リップル	定電流リップル	3mA rms以内(DC～500kHz)
アナログモニタ	電流モニタ	0～4Aで0～4V出力〔精度±(1.0%＋10mV)〕
	電圧モニタ	0～20Vで0～10V出力〔精度±(1.0%＋10mV)
保護機能	過電圧保護(OVP)	設定電圧範囲：1mV～20.001V(作動時OUTPUT OFF)
	低電圧保護(UVP)	設定電圧範囲：0～20V(作動時OUTPUT OFF)
	過電流保護	内部ヒューズによる
	過熱保護	内部ヒートシンク温度100℃以上で作動
	入力過電流保護	内部ヒューズによる
	外部インターロック	外部信号(メイク接点)により【POWER】スイッチを遮断
ディスプレイ	表示	20桁×2行のLCD(液晶画面)
	電圧	20.000V表示(FS)誤差±(0.07%＋5digit)
	電流	4.000A表示(FS)誤差±(0.3%＋5digit)
	時間	999H59M表示
	電力	40.000W表示(パラメータ設定時のみ表示)
	サイクル	9999表示
温度範囲	動作温度範囲	0～＋40℃
	保存温度範囲	－10～＋70℃
湿度範囲	動作湿度範囲	30～80%RH(ただし結露なきこと)
	保存湿度範囲	20～80%RH(ただし結露なきこと)
絶縁抵抗	入力 — シャーシ間	DC500Vにて30MΩ以上
	各出力 — シャーシ間	DC 50Vにて20MΩ以上
耐電圧特性	入力 — シャーシ間	AC1500Vにて1分間　異常のないこと
	入力 — 各出力間	AC1500Vにて1分間　異常のないこと
入力特性	入力範囲	100VAC±10%　1φ　50／60Hz
	消費電力	約1200VA(全チャンネル定格出力にて充電時) 約100VA(全チャンネル無負荷時)

項　　目	内　　　容
外形寸法	約430W×132H×550D（最大寸法：約450W×155H×613D）
質量	約20kg
付属品	入力電源コード　1本 入力電源コード用３極→２極変換プラグ　1個 出力コネクタ　8個 信号コネクタ　16個 トリップ信号コネクタ　1個 メモリーカード　2枚 メモリーカードシール　2枚 フィルタシール　2枚 WEIGHTシール　1枚 取扱説明書　1冊
オプションインターフェース	RS-232Cインターフェース MCB（Multi Channel Bus）インターフェース

*1　23℃±5℃にて
*2　定電圧安定度は、電池負荷で測定されます。定電圧動作の解説（2-4ページ）参照
*3　23℃±5℃にて

8.2 コネクタピン配置

(1) 出力コネクタ

ピン番号	名称	備考
1	＋	プラスの電流端子です。電池の＋端子に接続します。
2	－	マイナスの電流端子です。電池の－端子に接続します。
3	＋S	プラスの電圧計測端子です。電池の＋端子に接続します。
4	－S	マイナスの電圧計測端子です。電池の－端子に接続します。
5	GND	接地端子です。本機のシャーシに接続されています。
6	NC	未使用
7	NC	未使用

(2) 信号コネクタ P1

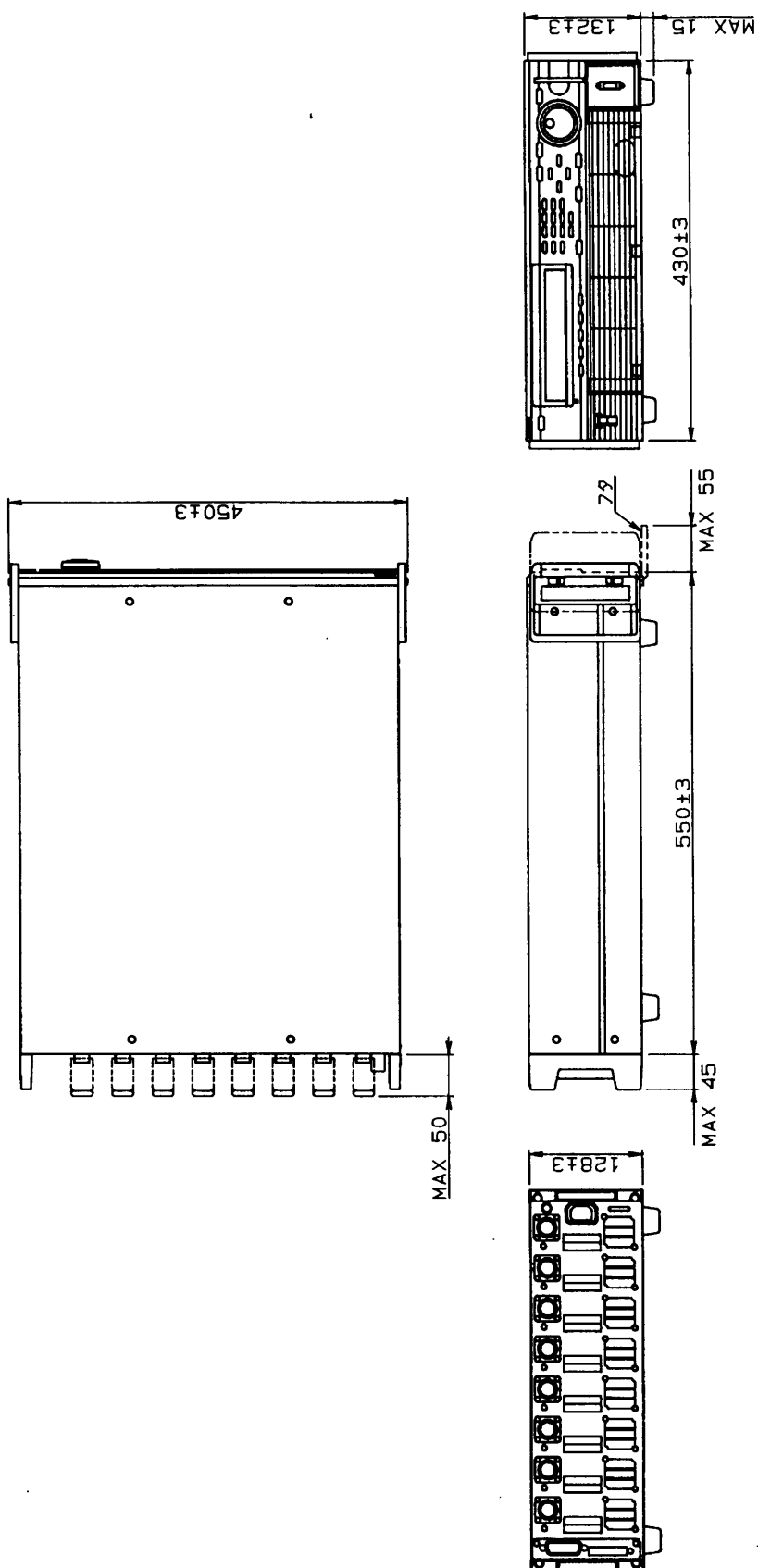
ピン番号	名称	備　　考
1	－S OUT	出力コネクタの－Sを47Ωを通して出力しています。
2	＋S OUT	出力コネクタの＋Sを47Ωを通して出力しています。
3	A GND	アナロググランドです。
4	V MON	＋S、－S間の電圧（0～20V）を、アナロググランドをコモンとして47Ωの出力インピーダンスで出力（0～10V）します。
5	A GND	アナロググランドです。
6	I MON 1	電流モニタです。0～4Aの電流を、アナロググランドをコモンとして47Ωの出力インピーダンスで出力（0～4V）します。
7	A GND	アナロググランドです。
8	I MON 2	電流モニタです。0～4Aの電流を、アナロググランドをコモンとして100Ωの出力インピーダンスで出力（0～4V）します。 充電時はプラス出力、放電時はマイナスで出力します。
9	NC	未使用
10	NC	未使用
11	Th＋	サーミスタ接続端子です。103ATを接続してください。
12	Th－	サーミスタ接続端子です。103ATを接続してください。
13	Th out－	サーミスタ端子電圧（－）が出力されます。モニタ用
14	Th out＋	サーミスタ端子電圧（＋）が出力されます。モニタ用
15	D GND	ディジタルグランド、TRIG OUTのコモンです。
16	TRIG OUT	充電または放電開始時にオープンコレクタのON信号が約10ms出力されます。 アクティブLOWでVce：MAX 30V、Ic：MAX 30mAです。

(3) 信号コネクタ P2

ピン番号	名称	備　　考
1		使用禁止
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9	D GND	P2の信号コモンです。
10	RESTSTS	休止動作状態を示す信号　+5V CMOS出力で　HIGHアクティブ
11	DISCSTS	放電動作状態を示す信号　+5V CMOS出力で　HIGHアクティブ
12	CHGSTS	充電動作状態を示す信号　+5V CMOS出力で　HIGHアクティブ
13	FINISH	外部同期信号入力 CMOSレベル　+5Vへ10kΩでプルアップ　LOWアクティブエッジ
14		使用禁止
15		
16		

(4) トリップ信号コネクタ

ピン番号	名称	備　　考
1	EX Th +	サーミスタ接続端子です。103ATを接続してください。
2	EX Th −	サーミスタ接続端子です。103ATを接続してください。
3	D GND	Th ONのコモンです。
4	Th ON	外部温度を測定する時D GNDへ接続してください。
5	Trip 1	【POWER】スイッチを遮断するときにTrip 2と接続します。
6	Trip 2	【POWER】スイッチを遮断するときにTrip 1と接続します。

8.3 外形寸法図

単位：mm

8.4 オプションソフトSD01-PFX

本機は、外部のパーソナルコンピュータで制御することによってバッテリの特性試験を行い、結果を残すバッテリ特性試験システム Battery Performance Checker SD01-PFX（以後BPチェッカと呼びます）を用意しています。

（1） 概要

BPチェッカを使用する事によりPFX40W-08を6台まで、つまり最高48チャンネルのバッテリ試験を1台のパーソナルコンピュータで集中制御することができ、その結果を残すことができます。

BPチェッカの動作モードには、寿命サイクルモードとシーケンスモードの2つがあります。寿命サイクルモードは、チャンネルごとの試験条件（ワークシート）とフォルダ（ワークシートの情報を99個まで管理します）により、長期間にわたるバッテリ寿命特性試験のデータを自動的に保存します。シーケンスモードは、PFX40W-08単体では設定不可能なバッテリ初期特性のためのモードです。試験条件（ワークシート）を次々と変化させ、そのひとつひとつの測定データを自動的に保存します。

BPチェッカは五つの実行ファイルから構成され、それぞれ次のようなことを行うことができます。

1. PFX Config

システム全体の環境設定と、PFX ユニット内の共通項目の設定を行います。

2. Folder Editor

試験内容をワークシートに書き込む作業と、そのワークシート(最大99)を管理するフォルダを作成します。

3. Test Executive

チャンネル単位で試験の実行、停止および試験状態の監視を行います。また、テスト結果のグラフとレポートをファイルとして自動的に生成します。

4. BPC Graph

結果ファイルのグラフ化、グラフのレンジ変換、グラフの重ね合わせ、ファイル単位の一覧表などの作成を行い、表示、印刷、テキスト変換することも可能です。

5. BPC Spy

Test ExecutiveはDDEサーバの機能を持っており、他のプログラムとの通信が可能です。BPC Spyはこれを利用したアプリケーションで、Test Executiveで監視しているデータを傍受するものです。グラフデータで取得できないデータを取得することができます。

この他、Visual BasicなどでDDEクライアント機能を持ったユーザアプリケーションを作成することによって、BPチェッカのステータス変化を受け他のGPIB機器へコマンドを発行するなどの応用ができます。

このようにBPチェッカは、バッテリの性能をチェックするためにPFX40W-08本体だけではサポートできなかった多様な試験システムを実現したアプリケーションソフトウェアです。

(2) 必要な環境

BPチェッカを快適に動作させるには以下のような環境が必要となります。

■パソコン

- Windows 3.1が稼働するIBM PC/AT互換機、またはNEC PC-9801/9821シリーズ
- CPUはi486DX / 33MHz 以上を推奨
- メモリは8MB 以上を推奨
- 20MB 以上の空きディスク容量
- 高解像度(SVGA 1024×768以上)のビデオサブシステムを推奨。開くウインドウの数が多くなるほど広画面が必要
- 17インチまたは20インチの大型ディスプレイモニタを推奨

■通信環境

- GPIBボード
  下記の3種類のボードのいずれかを使用してください。
  National Instruments社製NI-488.2仕様のGPIBボード
  IOtech社製Driver 488/WIN対応のGPIBボード
  NEC社製PC-9801-29Nボード
- GPIBケーブル
  IEEE-488 GPIBスタンダードに準拠した24ピンコネクタ付ケーブルが、使用するPFXユニットの台数分必要です。

付　　録

付録1 メニュー構造

次ページへ続く

EDIT
MEMORY CARD (Load / Save)
(Recall/Store) A~H
ワークシート
SAMPLE BATTERY
Product Name
Battery Type
Nominal Voltage
0.001 - 10V/20V
Capacity Rate
0.001 - 9999 AH
Cycle Charge Mode
CC / CC-CV / CC PATTERN / CC-CV PATTERN
Cycle Discharge Mode
CC / CP / CC PATTERN / CP PATTERN
Full Charge Mode
CC / CC-CV
Full Discharge Mode
CC / CP
INITIAL PATTERN
STEP 1
CURR , TIME
STEP 30
CURR , TIME
CYCLE CHARGE
CC
CURR, TIME, -dV, (dT/dt), (MAX TEMP), MAXVOLT, AUX CURR, AUX TIME, REST TIME
CC-CV
CURR, VOLT, TIME, (dT/dt), (MAX TEMP), REST TIME
CC PATTERN
-dV, (dT/dt), (MAX TEMP), MAX VOLT, REST TIME
STEP1-15 — CURR, TIME
CC-CV PATTERN
(dT/dt), (MAX TEMP), REST TIME
STEP1-15 — CURR,VOLT, TIME
CYCLE DISCHARGE
CC
CURR, TIME, CUTVOLT,REST TIME
CP
POWER, TIME, CUTVOLT,REST TIME
CC PATTERN
CUT VOLT, REST TIME, REPEAT(ON/OFF)
STEP 1-15 — CURR, TIME
CP PATTERN
CUT VOLT, REST TIME, REPEAT(ON/OFF)
STEP 1-15 — POWER, TIME
FULL CHARGE
CC
CURR, TIME, -dV, (dT/dt), (MAX TEMP), MAX VOLT, AUX CURR, REST TIME
CC-CV
CURR, VOLT, TIME, CV TIME, (dT/dt) (MAX TEMP), REST TIME
FULL DISCHARGE
CC
CURR, TIME, CUT VOLT, REST TIME
CP
POWER, TIME, CUT VOLT, REST TIME
OPTION
Charge ··········CURR, TIME
Discharge········ CURR, CUT VOLT, TIME
CYCLE
MANUAL

付録2 工場出荷設定状態のプリンタ出力

ワークシート

```
UNIT  #1     Work Sheet  A                              KIKUSUI  PFX
                                                          (Ver 1.05)

   ---- SAMPLE BATTERY ITEM ----
   Product Name           : *
   Battery Type           : *
   Nominal Voltage        : 0.001 V
   Capacity Rate          : 1.000 Ah
   Cycle Charge Mode      : CC
   Cycle Discharge Mode   : CC
   Full Charge Mode       : CC
   Full Discharge Mode    : CC

    ---- INITIAL PATTERN ----
   STEP    :     CURR     :     TIME
     1          0.001 A       0 h  1 min
     2          0.000 A       0 h  0 min
     3          0.000 A       0 h  0 min
     4          0.000 A       0 h  0 min
     5          0.000 A       0 h  0 min
     6          0.000 A       0 h  0 min
     7          0.000 A       0 h  0 min
     8          0.000 A       0 h  0 min
     9          0.000 A       0 h  0 min
    10          0.000 A       0 h  0 min
    11          0.000 A       0 h  0 min
    12          0.000 A       0 h  0 min
    13          0.000 A       0 h  0 min
    14          0.000 A       0 h  0 min
    15          0.000 A       0 h  0 min
    16          0.000 A       0 h  0 min
    17          0.000 A       0 h  0 min
    18          0.000 A       0 h  0 min
    19          0.000 A       0 h  0 min
    20          0.000 A       0 h  0 min
    21          0.000 A       0 h  0 min
    22          0.000 A       0 h  0 min
    23          0.000 A       0 h  0 min
    24          0.000 A       0 h  0 min
    25          0.000 A       0 h  0 min
    26          0.000 A       0 h  0 min
    27          0.000 A       0 h  0 min
    28          0.000 A       0 h  0 min
    29          0.000 A       0 h  0 min
    30          0.000 A       0 h  0 min

      ---- CYCLE CHARGE ----
   Current              :    0.001 A
   Time                 :   0 h  1 min
   -dV                  :      999 mV
   dT/dt                :       99 °C/min
   Max Temp             :      100 °C
   Max Voltage          :    0.001 V
   Auxiliary Charge     :    0.001 A
   Auxiliary Time       :   0 h  1 min
   Rest Time            :   0 h  1 min

    ---- CYCLE DISCHARGE ----
   Current              :    0.001 A
   Max Time             :   0 h  1 min
   Cut Voltage          :    0.001 V
   Rest Time            :   0 h  1 min

      ---- FULL CHARGE ----
   Current              :    0.001 A
```

```
Max Time              :    0 h   1 min
-dV                   :        999 mV
dT/dt                 :         99 °C/min
Max Temp              :        100 °C
Max Voltage           :      0.001 V
Auxiliary Charge      :      0.001 A
Auxiliary Time        :    0 h   1 min
Rest Time             :    0 h   1 min

 ---- FULL DISCHARGE ----
Current               :      0.001 A
Max Time              :    0 h   1 min
Cut Voltage           :      0.001 V
Rest Time             :    0 h   1 min

    ---- OPTIONALY ----
Charge Current        :      0.001 A
Charge Time           :    0 h   0 min
Discharge Current     :      0.001 A
Discharge Voltage     :      0.001 V
Discharge Time        :    0 h   0 min
```

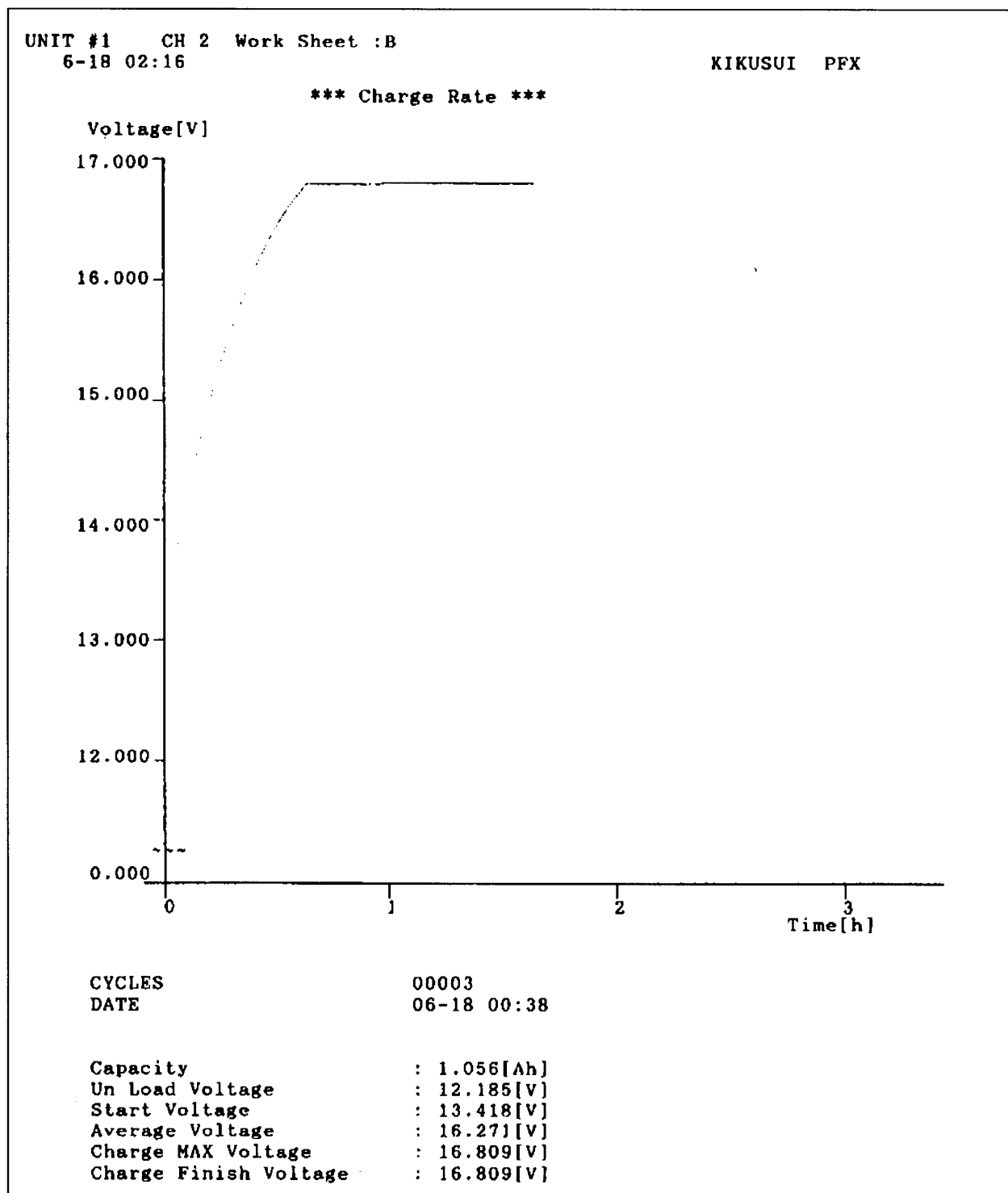
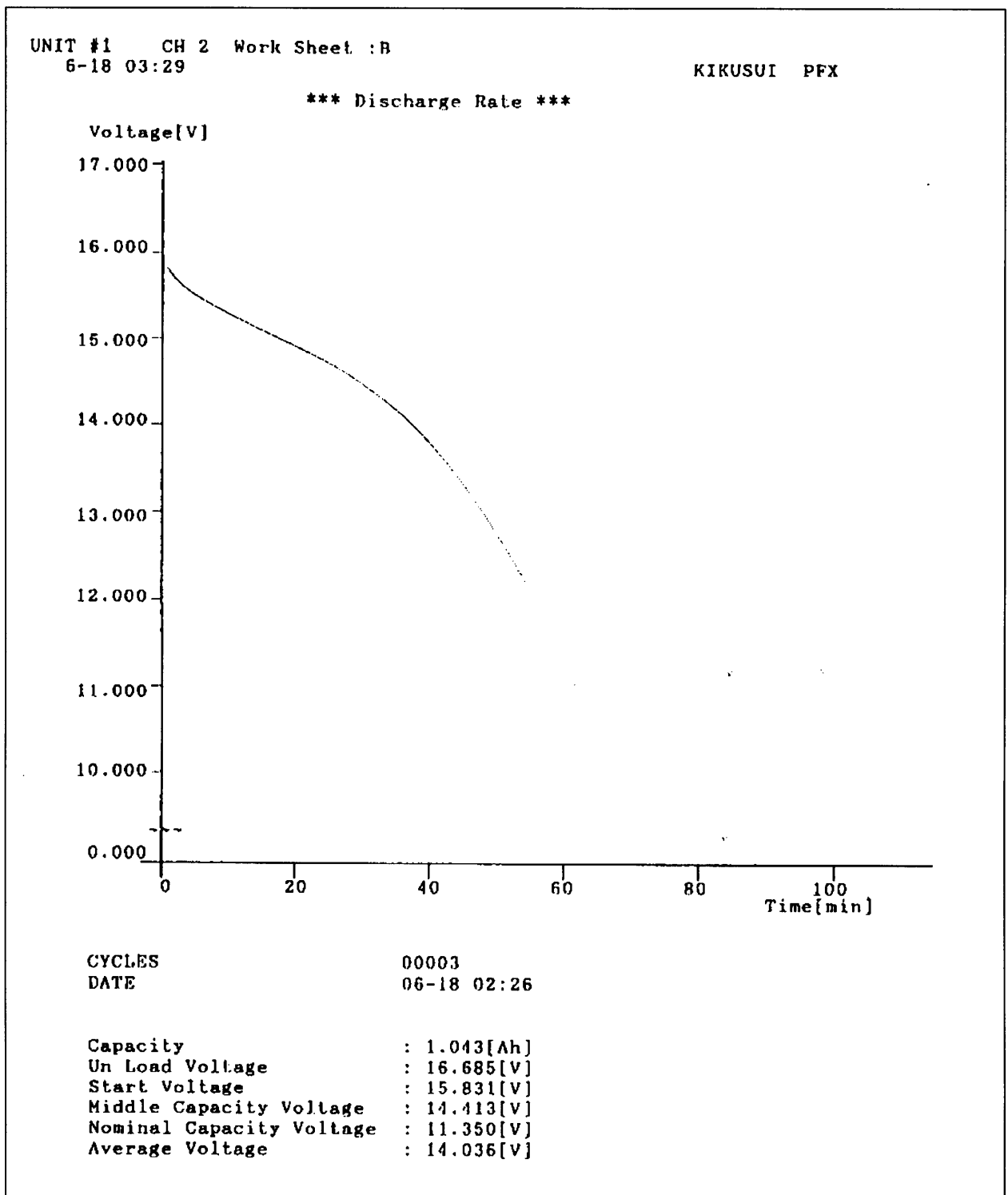
```
UNIT  #1                                                          KIKUSUI  PFX
                                                                     (Ver 1.05)

     ---- TEST CONDITION ----
   Range                 : 20V
   Parallel              : 2A/8CH
   Temperature           : ON
   Synchronization       : OFF
   Sync Time C-C         :   0 h   1 min
   Sync Time C-D         :   0 h   1 min
   Sync Time F-C         :   0 h   1 min
   Sync Time F-D         :   0 h   1 min

      ----  TEST FORM ----
   Max Cycle             :       1
   Interval              :       1
   Judge Percent         :   80 %
   Judge Life            :       1
   Last Charge           :     NO

        ---- ADDRESS ----
   GPIB Address          :   1
   MCB Address           :   2

       ------- ETC -------
   Print Interval        :     1,  1
   OVP                   : 20.001 V
   UVP                   :  0.000 V
```

CONFIG

付録3 プリンタ出力サンプル

(1) 充電特性グラフ

(2) 放電特性グラフ

UNIT #1 CH 2 Work Sheet :B
6-18 03:29
KIKUSUI PFX
*** Discharge Rate ***
Voltage[V]
17.000
16.000
15.000
14.000
13.000
12.000
11.000
10.000
0.000
0
20
40
60
80
100
Time[min]
CYCLES 00003
DATE 06-18 02:26
Capacity : 1.043[Ah]
Un Load Voltage : 16.685[V]
Start Voltage : 15.831[V]
Middle Capacity Voltage : 14.413[V]
Nominal Capacity Voltage : 11.350[V]
Average Voltage : 14.036[V]

(3) 充放電データ

UNIT #1　　CH 2　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　KIKUSUI　PFX

Start Time　:　6-17 18:47

---- SAMPLE BATTERY ITEM ----

Product Name	:	
Battery Type	:	Li
Nominal Voltage	:	14.400 V
Capacity Rate	:	1.000 Ah
Cycle Charge Mode	:	CC
Cycle Discharge Mode	:	CC
Full Charge Mode	:	CC-CV
Full Discharge Mode	:	CC

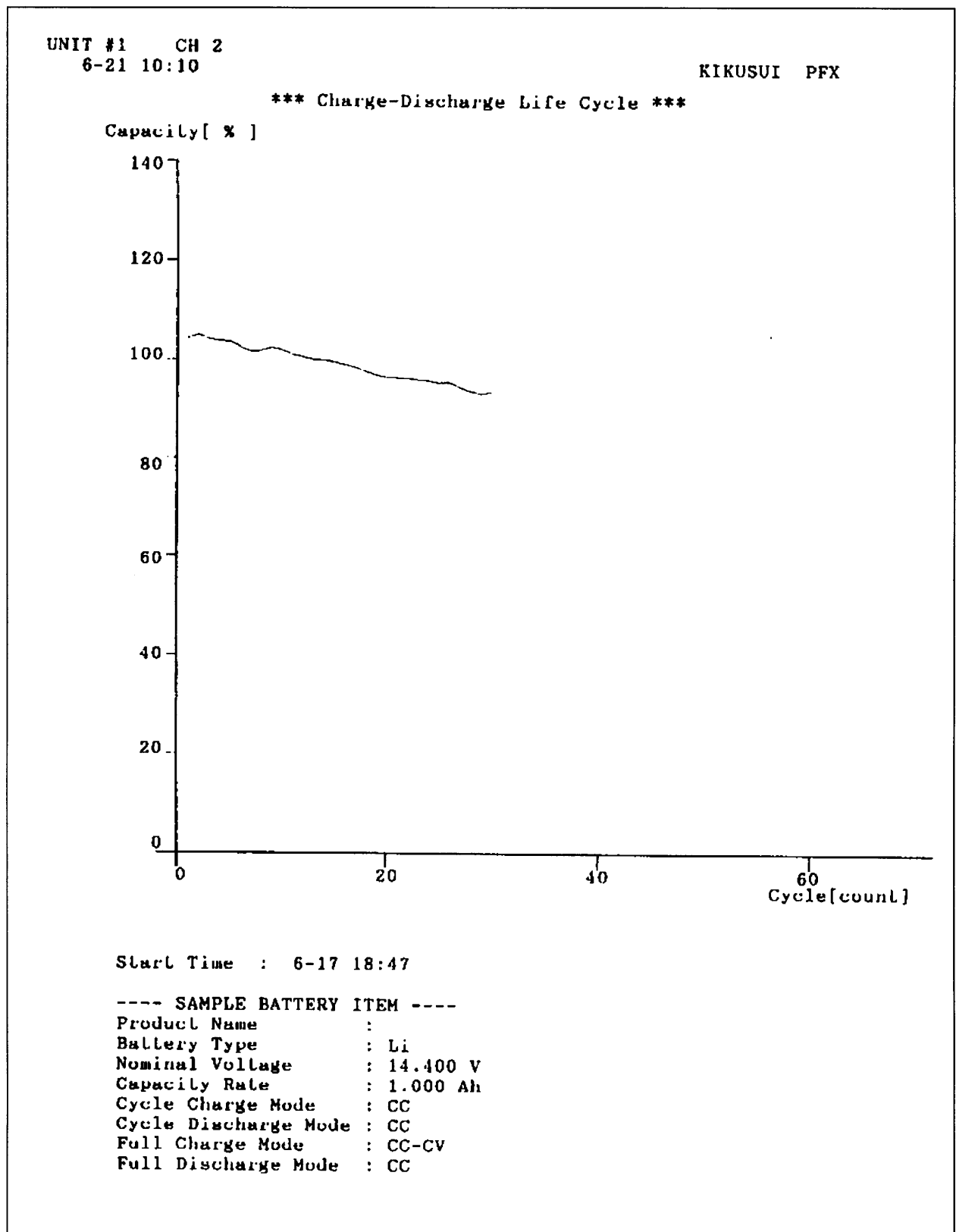
<< CHARGE >>

CYCLE	DATE	TIME	Ta	Capa [Ah]	Un Load Volt [V]	Start Volt [V]	Average Volt [V]	Charge MaxVol [V]	Charge FinVol [V]
00001	06-17	18:47		0.878	14.082	15.173	16.584	16.818	16.808
00002	06-17	21:35		1.067	12.161	13.388	16.264	16.823	16.809
00003	06-18	00:38		1.056	12.185	13.418	16.271	16.809	16.809
00004	06-18	03:39		1.050	12.201	13.439	16.276	16.809	16.809
00005	06-18	06:40		1.047	12.216	13.453	16.279	16.826	16.804
00006	06-18	09:40		1.041	12.219	13.454	16.280	16.809	16.809
00007	06-18	12:39		1.030	12.264	13.515	16.292	16.823	16.809
00008	06-18	15:37		1.023	12.294	13.556	16.301	16.809	16.809
00009	06-18	18:35		1.034	12.274	13.523	16.293	16.824	16.784
00010	06-18	21:33		1.033	12.273	13.511	16.291	16.814	16.808

<< DISCHARGE >>

CYCLE	DATE	TIME	Ta	Capa [Ah]	Un Load Volt [V]	Start Volt [V]	Middle Volt [V]	NomiCap Volt [V]	Average Volt [V]
00001	06-17	20:23		1.044	16.662	15.807	14.401	11.332	14.013
00002	06-17	23:25		1.051	16.690	15.842	14.422	11.409	14.036
00003	06-18	02:26		1.043	16.685	15.831	14.413	11.350	14.036
00004	06-18	05:27		1.039	16.686	15.828	14.409	11.317	14.033
00005	06-18	08:28		1.038	16.685	15.832	14.419	11.318	14.043
00006	06-18	11:28		1.026	16.679	15.809	14.392	11.203	14.027
00007	06-18	14:26		1.017	16.674	15.796	14.386	11.120	14.023
00008	06-18	17:23		1.019	16.668	15.789	14.377	11.123	14.014
00009	06-18	20:22		1.026	16.682	15.822	14.409	11.231	14.048
00010	06-18	23:21		1.021	16.683	15.817	14.404	11.178	14.045

(4) 寿命特性グラフ

UNIT #1 CH 2
6-21 10:10
KIKUSUI PFX
*** Charge-Discharge Life Cycle ***
Capacity[%]
140
120
100
80
60
40
20
0
0
20
40
60
Cycle[count]
Start Time : 6-17 18:47
---- SAMPLE BATTERY ITEM ----
Product Name :
Battery Type : Li
Nominal Voltage : 14.400 V
Capacity Rate : 1.000 Ah
Cycle Charge Mode : CC
Cycle Discharge Mode : CC
Full Charge Mode : CC-CV
Full Discharge Mode : CC

付録4 サンプルプログラム

N88 BASICによるサンプルプログラム

(1) 波形データの取得

```
1000 '**********************************************
1010 '*    サンプルプログラム（波形データの取得）      *
1020 '*        Kikusui Electronics corp.                  *
1030 '**********************************************
1040 '
1050 ISET IFC : ISET REN : CMD DELIM = 0
1060 CLS : PFX = 1
1070 CHG$ = "9" : DISCH$ = "7" : CEND$ = "13"
1080 TCON$ = CHG$
1090 '
1100 OPEN "b:GCHGV.DAT"   FOR OUTPUT AS #1   '充電電圧の波形データを保存
1110 OPEN "b:GCHGC.DAT"   FOR OUTPUT AS #2   '充電電流の波形データを保存
1120 OPEN "b:GCHGT.DAT"   FOR OUTPUT AS #3   '充電温度の波形データを保存
1130 OPEN "b:GDISCHV.DAT" FOR OUTPUT AS #4   '放電電圧の波形データを保存
1140 OPEN "b:GDISCHC.DAT" FOR OUTPUT AS #5   '放電電流の波形データを保存
1150 OPEN "b:GDISCHT.DAT" FOR OUTPUT AS #6   '放電温度の波形データを保存
1160 OPEN "b:GCCAP.DAT"   FOR OUTPUT AS #7   '容量充電試験の結果を保存
1170 OPEN "b:GDCAP.DAT"   FOR OUTPUT AS #8   '容量放電試験の結果を保存
1180 OPEN "b:GLIFE.DAT"   FOR OUTPUT AS #9   '寿命特性の結果を保存
1190 '
1200 PRINT @1;"head 0"
1210 PRINT @1;"opn 1@"                      'モードをサイクルモードへ
1220 PRINT @1;"run 1,1"                     'ﾁｬﾝﾈﾙ1をﾜｰｸｼｰﾄAで実行
1230 '
1240 *MAIN
1250    PRINT @1;"mon 1,?"
1260    INPUT @1;CON$ : LOCATE 10,10:PRINT CON$,TCON$
1270    IF CON$ = TCON$  THEN GOSUB *CDATA
1300    IF CON$ = CEND$  THEN GOTO *OWARI
1310 GOTO 1240
1320 '
1330 *OWARI
1340    CON$ = "7" : GOSUB *CDATA
1350    PRINT @1;"lifrsps 1,?" : LINE INPUT @1;A$       '寿命特性の取得
1360    PRINT #9,A$
1370    CLOSE #1,#2,#3,#4,#5,#6,#7,#8,#9
1380 END
1390 '
```

```
1400 *CDATA
1410    PRINT @1;"greset 1"                    'ポイントリセット
1420    FOR J = 0 TO 127
1430       FT = 1
1440       IF CON$ = CHG$   THEN GOSUB *FCHG
1450       IF CON$ = DISCH$ THEN GOSUB *FDISCH
1460    NEXT J
1470    IF CON$ = CHG$   THEN GOSUB *CCAP
1480    IF CON$ = DISCH$ THEN GOSUB *DCAP
1490    CLS 3
1500 RETURN
1510 '
1520 '
1530 '

1540 *FCHG                                     '充電データの取得
1550    LOCATE 10,10:PRINT "  Charge Data  "
1560    PRINT @1;"gcv  1,?" : LINE INPUT @1;VOLT$
1570    PRINT @1;"gcc  1,?" : LINE INPUT @1;CURR$
1580    PRINT @1;"gct  1,?" : LINE INPUT @1;TEMP$
1590    PRINT #1,VOLT$
1600    PRINT #2,CURR$
1610    PRINT #3,TEMP$
1620 RETURN
1630 '
1640 '
1650 *FDISCH                                   '放電データの取得
1660    LOCATE 10,10:PRINT "Discharge Data "
1670    PRINT @1;"gdv  1,?" : LINE INPUT @1;VOLT$
1680    PRINT @1;"gdc  1,?" : LINE INPUT @1;CURR$
1690    PRINT @1;"gdt  1,?" : LINE INPUT @1;TEMP$
1700    PRINT #4,VOLT$
1710    PRINT #5,CURR$
1720    PRINT #6,TEMP$
1730 RETURN
1740 *CCAP                                     '容量充電試験の取得
1750    PRINT @1;"rcct 1,?" : LINE INPUT @1;A$
1760    PRINT #7,A$
1770    TCON$ = DISCH$
1780 RETURN
1790 *DCAP                                     '容量放電試験の取得
1800    PRINT @1;"rdct 1,?" : LINE INPUT @1;A$
1810    PRINT #8,A$
1820    TCON$ = CHG$
1830 RETURN
```

特殊コマンド

@（40h）：プログラムコマンドメッセージの終端に"@"コード（40h）を付加することによりメッセージが実行終了するまでホールドオフします。

(2) 環境設定・ワークシート設定

```
1000 '*******************************************************
1010 '*     サンプルプログラム（環境設定・ワークシート設定）        *
1020 '*              Kikusi Electronics corp                   *
1030 '******************************************************
1040 ISET IFC : ISET REN : CMD DELIM = 0
1050 PRINT @1;"wsset 1"' ワークシート A
1060 '
1070 ' --------------------------------------- Test Condition
1080 PRINT @1;"tcset 0,0,1,1"
1090       '  Range             10V
1100       '  Parlle            4A/8CH
1110       '  Temperrature      ON
1120       '  Synchronization   ON
1130 '
1140 PRINT @1;"stim 90,60,90,60"
1150       '  C-C Time  1h30min
1160       '  C-D Time  1h 0min
1170       '  F-C Time  1h30min
1180       '  F-D Time  1h 0min
1190 '
1200 PRINT @1;"cform 10,2,75,2,0"
1210       ' Max Cycle        10
1220       ' Interval          2
1230       ' Judge Percent   75%
1240       ' Judge Life        2
1250       ' Last Charge      NO
1260 '
1270 ' --------------------------------------- Battery
1280 A$ = CHR$(34) + "PFX_DEMO" + CHR$(34)
1290 PRINT @1;"batt "+A$+",1,1.2,0.7,0,0,0,0"
1300       ' Product Name          "PFX_DEMO"
1310       ' Battery Type           Ni-Cd
1320       ' Nominal Voltage        1.2V
1330       ' Capacity Rate          700mAh
1340       ' Cycle Charge Mode      CC
1350       ' Cycle Discharge Mode   CC
1360       ' Full Charge Mode       CC
1370       ' Full Discharge Mode    CC
1380 '
1390 ' --------------------------------------- Initial Charge
1400 PRINT @1;"ichg 1,0.5,50"
1410 PRINT @1;"ichg 2,-0.5,60"
1420 PRINT @1;"ichg 3,1.5,80"
1430       ' Step 1:  0.500A  0h50min
1440       ' Step 2: -0.500A  1h00min
1450       ' Step 3:  1.500A  1h20min
```

```
1460 '
1470 ' --------------------------------------- Cycle Charge Set
1480 PRINT @1;"cccc 0.5,30,10,5,80,1.8,0.3,20,10"
1490        ' Current       0.500 A
1500        ' Time          0h30min
1510        ' -dV             10 mV
1520        ' dT/dt        5 flC/min
1530Å@      ' Max Temp        80 flC
1540        ' Max Voltage   1.800 V
1550        ' Aux Cur       0.300 A
1560        ' Aux Time      0h20min
1570        ' Rest Time     0h10min
1580 '
1590 ' --------------------------------------- Cycle Discharge Set
1600 PRINT @1;"cdcc 0.5,30,1,10"
1610        ' Current       0.500 A
1620        ' Max Time      0h30min
1630        ' Cut Voltage   1.000 V
1640        ' Rest Time     0h10min
1650 '
1660 ' --------------------------------------- Full Charge Set
1670 PRINT @1;"fccc 0.91,60,10,5,80,1.8,0.6,20,10"
1680        ' Current       0.910 A
1690        ' Time          1h 0min
1700        ' -dV             10 mV
1710        ' dT/dt        5 flC/min
1720        ' Max Temp        80 flC
1730        ' Max Voltage   1.800 V
1740        ' Aux Cur       0.600 A
1750        ' Aux Time      0h20min
1760        ' Rest Time     0h10min
1770 '
1780 ' --------------------------------------- Full Discharge Set
1790 PRINT @1;"fdcc 0.7,60,1,10"
1800        ' Current       0.700 A
1810        ' Max Time      1h 0min
1820        ' Cut Voltage   1.000 V
1830        ' Rest Time     0h10min
1840 '
1850 '---------------------------------------- Option
1860 PRINT @1;"cafd 0.2,20"
1870        ' Current  0.200 A
1880        ' Time     0h20min
1890 '
1900 PRINT @1;"dbfc 1,1,60"
1910        ' Current      1.000 A
1920        ' Cut Voltage  1.000 V
1930        ' Time         1h 0min
```

用語解説

END状態

充放電試験が終了したままの状態で、IDLE状態へ移行することができます。
（ディスプレイにチャンネル番号と［END］を表示し、終了時の時間とサイクル数を表示します）

HOLD状態

充放電試験を一時停止した状態を言い、試験再開またはIDLE状態へ移行することができます。
（ディスプレイにチャンネル番号と［HOLD］を表示し、停止時の時間とサイクル数を表示します）

IDLE状態

【POWER】スイッチを入れただけのような、どの試験にも関わっていない状態を言います。
（ディスプレイにチャンネル番号と［IDLE］を表示します）

OVP

過電圧保護（Over Voltage Protectionの略）で、過大な出力電圧から負荷を保護する機能です。
CONFIGのOVER PROTECTで設定します。
（ディスプレイにチャンネル番号と［ALARM］を表示し、出力電圧をOFFします）

UVP

低電圧保護（Under Voltage Protectionの略）で、出力電圧の下がり過ぎから負荷を保護する機能です。
CONFIGのOVER PROTECTで設定します。
（ディスプレイにチャンネル番号と［ALARM］を表示し、出力電圧をOFFします）

初期充放電

試験を開始する前に開始時の状態へ移行するための、予備充放電です。
CONFIGのINITIAL PATTERNで設定します。

メモリー効果

アルカリ電池において、サイクル（浅い）充放電試験を行った場合に、深い放電試験において一時的に放電電圧が低下する現象を言います。

容量試験

深い充電（Full charge）－深い放電（Full discharge）の一連のサイクルを容量試験と言います。
容量試験の間隔や容量試験前充放電の設定をすることができます。

容量試験後充電

容量試験の前に、より正確な充電容量を計測ために放電させる機能です。
ワークシートのOPTIONで設定します。

容量試験前放電

容量試験の後に、通常のサイクル試験状態まで充電させる機能です。
ワークシートのOPTIONで設定します。

ルート表示

メニューの最上位表示で、本機のモデル名を表示します。
この表示からCONFIG、ADDRESS、TIME、EDIT、CYCLE、MANUALへ入ります。

索　引

A

B

C

D

E

F

G

H

I

L

M

N

O

P

R

S

T

V

W

ア

エ

オ

カ